



ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

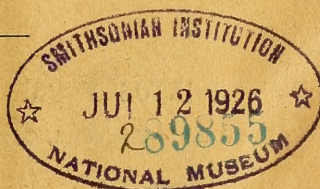
ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

JULIO 1905. — ENTREGA I. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

TOMO LX

Segundo semestre de 1905



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

LENGUAS AMERICANAS
(SECCIÓN BOLIVIA, T. I)

LA LENGUA LECA

DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

I

LA LENGUA LECA Ó LAPALAPA

« La lengua *Leca* ó *Lapalapa* sólo la hablan los Indios *Lecos* de los pueblos de Mapirí y Guanay, y en sus cercanías. » Así dice el R. P. Fr. José Cardús en su obra *Las Misiones Franciscanas en el territorio de la República de Bolivia* (1). Fué el Padre alumno del Colegio de *Propaganda Fide* en Tarata y exconversor de los Guarayos, nación ésta de origen Chiriguano, y él es el autor de éste interesante repertorio sobre los Indios de esta región y sus cosas. ¡ Cuánto no debemos á los abnegados Frailes Misioneros los que tratamos de aumentar el caudal de conocimientos acerca de los aborígenes americanos ! A ellos se debe en mucha parte lo que sabemos de las naciones tipo Guaycurú en nuestros Chacos (2), á ellos y al Ingeniero Juan Pelleschi cuanto se ha escrito sobre los Indios de extirpe Mataco-Mataguaya; y á ellos debemos los trabajos sobre las lenguas Tacana, Carineña, Mosetena, Juracaré, Leca, etc., de Bolivia (3), un capítulo nuevo en el catálogo de las lenguas de nuestra América.

(1) Barcelona, 1886.

(2) El Mocoví del P. Tavolini el Toba del Padre Z. Ducci, los trabajos de los PP. Remedi, Massei, etc., sobre el Mataco y de los PP. Jannechini, Coronado, etc., sobre el Chiriguano, etc., etc.

(3) De los PP. Armentia, Herrero, La Cueva, etc.

II

UBICACIÓN DE LOS LECOS

Según Cardús (1), Guanai y Mapirí son pueblos que están situados sobre afluentes del rio Veni ó Beni, que le entran por su margen occidental. Mapirí se halla en 15° latitud Sud y 71°40′, longitud Oeste de París; y Guanai ó Guanae en 15°15′ de latitud y 71°20′ de longitud; todo lo cual me permito decir que está errado según el mapa mural del teniente coronel Ondarza (1859) y lo que se deduce del mapa corregido de esta misma región levantado por el coronel don José Pando y publicado por el *Geographical Journal* de Londres, agosto 1901, volumen XVIII y número 2. De los datos consignados en el primero de estos mapas, resulta que las juntas del Mapirí con el Caca, afluente del rio Beni, se efectúa por los 14°50′ de latitud Sud y 70°25′ de longitud Oeste de París, digamos 68° Greenwich, más ó menos. El pueblo de Guanai está también en esas inmediaciones, y ambos como á un grado de distancia al Nordeste del lago Titicaca (2).

El mapa de Cardús se reproduce, pero con la advertencia que los lugares Mapirí y Guanai ó Guanae se hallan casi un grado al Oeste de donde deberían estar.

III

LA LENGUA DE LOS LECOS

(*Las Misiones Franciscanas,* página 314)

Por razones que se darán más adelante puede decirse que el Padre Cardús fué quien nos suministró los primeros datos sobre este interesante idioma (3), y tanto más interesante desde que de él se han hecho tan erróneas apreciaciones (4). Según el esquema del Padre, en unas 48 palabras y frases, que por supuesto en su mayor parte contienen los pronombres y voz que dice *agua,* nos da á conocer un gran

(1) Véase el mapa número 1.

(2) Véase el mapa número 2.

(3) Porque la *Doctrina,* etc., del P. Herrero, recién hace poco llegó á nuestro poder.

(4) Las de Brinton, como se verá en seguida.

número de idiomas de la región aquella. Los vocabularios que responden al esquema son unos veintitrés; pero aparte de éstos incluye otros catorce, que más hoy, más mañana, nos podrán ser muy útiles. Yo me he servido de ellos en casi todos mis trabajos, y su importancia recién se llegará á conocer en toda su extensión cuando nos ocupemos de la sección Chiriguanos y Guarayos.

Como se verá en el curso de este trabajo, él se funda en las 48 frases y palabras sueltas del Padre Misionero; pues una vez más diré y repetiré que para la clasificación de las lenguas de Indios no hay clave más fácil ni más expeditiva que los pronombres y la voz que dice *agua*. No pretendo que sea infalible, mas donde carecemos de ella recién nos damos cuenta de su gran importancia. La falta de la palabra *agua* en el Chaná ha resultado irreparable, y así de tantas otras lenguas. Más fácil empero es saber y averiguar cómo se dice *agua* en cualquier idioma, que alcanzar á conocer sus pronombres, por aquello de que lo uno es concreto y se puede apuntar con el dedo, mientras que lo otro es abstracto, y cuesta un mundo hacérselo entrar en la cholla de un Indio que no sea de los más ladinos.

Pasemos ahora á reproducir el «Vocabulario Leco», que es el número IX de los que figuran en la obra de Cardús, y se halla en la página 314:

Pronombres

Singular	Plural
1. Yo — *Ira.*	4. Nosotros — *Chiraya.*
2. Tú — *Iya.*	5. Vosotros — *Jicaaya.*
3. Él — *Jino.*	6. Ellos — *Jino aya.*

7. No — *Nda en.*	8. Sí — *Oi.*
9. Hay — *Neno.*	10. No hay — *Na en.*
11. Agua — *Ndoua.*	12. Fuego — *Moa.*
13. Maíz — *Ta.*	14. Chicha — *Cati.*
15. Comida — *Socotch.*	16. Sol — *Jena.*
17. Luna — *Curea.*	18. Estrella — *Polea.*
19. Tierra — *Lal.*	20. Tigre — *Pôlô.*
21. Llueve — *Esera notei.*	22. Siéntate — *Tteraí.*

23. ¿Cómo estás? Bien. — *Laisca? Laiscatu.*
24. ¿Cómo te llamas? — *¿Ous nee?*
25. Voy — *Huiram tui.*
26. No voy — *Huira em tui.*

27. Fuí esta mañana — *Huirino tui bajca.*
28. Mañana iré — *Mihis güirano tui.*
29. ¿ Á dónde vas ? — *Nora güera non ?*
30. ¿ Qué dices ? — *Nucaya non ?*
31. Mi padre murió ayer — *Tchecca güetno tei yatchque.*
32. ¿ Qué buscas ? — *Uj sojcha non ?*
33. ¿ Qué quieres ? — *Ura non ?*
34. Quiero cuchillo — *Cuchillo era notui.*
35. Deseo pescado — *Epa era notui.*
36. Yo maté un tigre con la flecha — *Era Nuilara pôlô quis ate.*
37. ¿ Hay Dios ? — Hay. *Neno Dios ? — Neno.*
38. ¿ En dónde está Dios ? — *Norane Dios ?*
39. Dios está en el Cielo — *Caugut Dios.*
40. ¿ Quién creó el Cielo y la Tierra — *Ja quian caugut tal nin ?*
41. Dios lo creó — *Dios quia.*
42. Yo amo á Dios — *Era Dios qui notui.*
43. Yo iré al Cielo con Dios — *Era caugut huiram tui Dios.*
44. Anda á tu casa y vuelve luego — *Auvon quera huirijai reta oj huit ccatan.*
45. Vámonos de aquí — *Huirij cui.*
46. Id ó Andad — *Huirij-ai.*
47. Entiendo tu lengua — *Uruqua yatics nojtui.*
48. No entiendo tu lengua — *Uruqua yatics utui.*

Como casi siempre sucede, en este vocabulario hay muchas cosas que observar, aun dejando para más tarde lo que corresponde á los pronombres ; por ejemplo :

Frase 7. — En composición la *e, en* ó *em* final se usa para expresar la negación, *e, em* ó *en* que á veces se emplea como sufijo, v. gr. : Voy, *Hueram tui.* (Fr. 25); No voy, *Huira em tui.* En este caso la negación separa el tema de futuro de su terminación verbal de persona.

Frase 19. — Fray Andrés Herrero, escribe *Tal,* y no *Lal,* — tierra.

Frase 21. — « Llueve »: aquí se establece la forma verbal de presente y tercera persona.

Frase 23. — A la vista está que se trata de romance, porque *Laisca* no puede ser ¿ Cómo estás ? sino ¿ Bien estás ? y á ello se contesta : *Laisca tu,* que será : Bien estoy ; porque el *tu* ó *tui* es desinencia de primera persona de verbo.

Frase 24. — ¿ Cómo te llamas ? — *Ousnee ?* — *Us* es nombre,

nee, tienes, y *O* que? inicia la pregunta. Véanse *Otum ram*, en el capítulo de los pronombres.

Frase 25. — «Voy» es en realidad un futuro en castellano, pues aquí significa iré. El *Leco,* como más lógico usa un futuro en *ra*. *Huiram tui*, parece ser, por *Huirano tui,* tanto en este caso como en la frase 26.

Frase 27. — La forma de pasado *Huirinotui* es curiosa, pero el adverbio *bajca* (esta mañana) de tiempo pasado lo explica.

Frase 28. — *Güirano tui*, iré, prueba que en 25 y 26 debería escribirse *Huirano tui.*

Frase 29. — Con ésta empiezan varias frases que, siendo de segunda persona, terminan en *non.* ¿Será posible que la *n* final contenga un error de *n* por *u,* confusión inevitable en muchos de los manuscritos de Bolivia? Si comparamos ésta con la anterior frase tenemos: *Mihis* (mañana) contra *Nora* (¿A dónde?) ¿Cómo se compara *güirano tui* (ire) con *güera non* (vas?) *Güirano tui* podría descomponerse así: *Güi* (ir), *ra* (he de), *no tui* (desinencia verbal de primera persona); y *Nora güera non* (de) este otro modo: *Nora* (¿A dónde) *güe* por *güi* (ir) *ra non,* ó *ra nou* (quieres), por razón de la frase 33. De no ser así es una modificación del futuro en *ra* del verbo *güi* ó *hui* (ir).

Frase 30. — ¿Qué dices? *Nuca ya non?* — Si el romance en todo el sentido de la palabra representa las voces Lecas podemos interpretarlas como sigue: Desde que *Ucachiqui* es *á* ó *para qué* y el sufijo *chiqui* es la preposición *á* ó *para*, nos queda la raíz *uca* que dice ¿qué? El prefijo *n* en este caso como en el anterior tiene que ser partícula interrogante. El único sonido que puede expresar la idea de « decir » sería *ya*, porque se ha visto que el *non* es desinencia verbal de segunda. La palabra *yeba nocui* decidme, puede compararse con este *ya non,* dices.

Frase 31. — Padre es, *ache* ó *acho;* mio es, *que* desde que mios es, *que aya.* Lo que no se explica es el prefijo, *y,* no siendo que con *que* deba formar el genitivo de *Ira,* yo, así: *Ique.* Este genitivo se abriría de este modo así, *i, que,* para recibir la raíz del tema, *atch,* en esta forma *i, atch, que.* El recurso es conocido en las lenguas de tipo Guaycurú.

Si se admite que *yatchque,* diga, padre mío, *tchecca* tiene que decir, ayer; lo que concuerda con la forma adverbial en *ca,* v. gr. *laisca,* bien, *bajca,* mañana. *Guetmo tei* son las voces que se relacionan con la idea de muerte. Lo más probable es que la verdadera traducción

de la frase deba leerse así: Ayer ha muerto mi padre; porque *tei* es auxiliar de tercera persona y *mo* infijo de pasado. (Ver frase 21 y los verbos.)

Frase 32. — Esta, como la 29, 30 y 33 concluyen la pregunta con la partícula *non,* única que puede determinar el sentido de segunda persona, y que se ha supuesto sea un error de copia por *nou.* Nos quedan que identificar «qué» y «buscar» que serán *uj* y *sojcha* respectivamente. La *u* es la *u* de *nucaya* (ver fr. 30) y de *uca,* cosa.

Frase 33. — Los enredos todos culminan aquí, porque aún cuando la *u* inicial sea otro modo de decir *uj,* tenemos que sacar qué «quieres» de *era non.* Ahora ¿el *ra,* es ó no raíz del verbo desear ó amar en esta y las frases 34 y 35? Si resultare que lo primero es lo cierto tendríamos una conjugación más ó menos así:

Era notui — Yo deseo ó desea.
Ra non (ó *nou)* — Tú deseas.
Era notei — El quiere ó desea.

Aquí hay que hacer constar una curiosidad en la fonología Leca: este verbo *Ra* ó *Era* es en realidad el *Da,* amar de Herrero. La *r* (de *pero)* inicial es un sonido flojo, como se advierte en la equivalencia *Heino* por *Reino* (Padre Nuestro); en los dialectos Guaycurús se conoce la confusión entre D y R. (Véase el Mocoví.) Antes de descubrir que *ra* era igual á *da*, raíz del verbo amar, no podían explicarse satisfactoriamente las frases 33, 34 y 35, ni menos la otra 36 en que *era* es á todas luces, yo, pero colocado de diferente modo. Es este un bonito ejemplo de lo que va entre lo que es y lo que parecer ser.

Frases 34 y 35. — Aquí se ve que si *notui* no es un verbo auxiliar que diría desear, *era*, tiene que interpretarse como equivalencia de querer, en el sentido de desear. Desgraciadamente están de por medio las frases 36, 42 y 43 en que si *era* no dice yo, se complican aún más los romances; y diciendo *era* yo, ¿porqué se puso *ira* y no *era* en el vocabulario? Otra duda se nos presenta: la colocación de *era* en las Frases 34 y 35 no es la de las otras, 36, 42 y 43 y, dada la fineza del oído indio, muy bien puede suceder que, si *era* carece de verbo con que concertar es el verbo «desear», mientras que si lo tiene viene á ser el sujeto pronominal. (Ver frase 43.)

Frase 36. — Aquí *era* no puede ser más que yo, *nuilara,* con flecha, y *quis ate,* maté, mientras que *pôlô* es tigre.

Frase 40. — En ésta las dificultades están en *quian* y *nin: quian*

contiene el significado *creó,* y nin ó es desinencia verbal ó dice, también. *Lal,* dice Cardús, sería *Tal* en Herrero.

Frase 42. — *Era Dios qui notui,* yo amo á Dios. Acudamos á los Mandamientos, y al primero: *Diosqui chica dach bonachura,* á Dios mucho amar el corazón en. La preposición *á* nuestra, se expresa con el sufijo *qui;* *chica* es, mucho (véase el vocabulario), *dach* es amar; resulta pues que la raíz del verbo que dice amar aquí es *era,* la misma que se nos presenta en los Mandamientos como *dach:* desde luego *era notui* esta vez también es tema de primera persona del verbo *era* ó *ra,* amar á. Es indudable que diferencia de pronunciación hay entre, *era,* yo, y *era,* amar ó desear, diferencia que se nos escapa al leer lo impreso. Finalmente resulta que este *ra* no es más que el *da* amar de Herrero, y que el prefijo *e* no pasa de ser un aumento eufónico, como nuestro especie de *species,* etc.

Frase 43. — Aquí se presenta la misma dificultad que en la anterior frase en cuanto al *era;* pero las demás voces se explican fácilmente: *Huiramtuin* es primera persona de futuro del verbo *hui,* ir ó andar. La desinencia *i* en *Diosi,* equivale á nuestra preposición «con». Cabe esta traducción: yo *era* (1) ir *huiram,* al cielo *caugut,* á estar *tui,* con Dios *Diosi.*

Frase 44. — Nuevas y curiosas dificultades tenemos aquí. *Auvon quera huirijai.* En este ejemplo también debemos sospechar que la *n* represente más bien una *u.* ¿De dónde sacamos casa y tuya? *Ra* es *á* de dirección; *que* es sufijo de pronombre que equivale á *de* para posesivarlo; en el vocabulario hallaremos *homoque,* tuyo que como en *y achicai que* (fr. 1ª) puede sincoparse y abrirse para recibir la raíz: así pues concediéndose que no hay error de pluma, etc., la frase correría así: *Auvonque* casa tuya, *ra* á, *huirijai,* anda. De la segunda parte no es tan fácil la interpretación; corre así: *reta oj huil ccatan.* Si *reta* es luego, *oj* y, entonces *huil ccatan* será volver, i. e. un modo de andar.

Frases 45 y 46. — Estas se explican recíprocamente; porque el simple imperativo *huirijai* (46) deja libre la desinencia *cui* (45), que corresponde á la terminación de primera persona de plural. El romance, «de aquí» parece que se ha suplido, porque «vámonos» encierra la idea, «de aquí».

Frases 47 y 48. — Llegamos á las dos últimas que según los correspondientes romances deberían ser de fácil explicación, lo que des-

(1) Habiendo verbo el *era* determina persona.

graciadamente no sucede. La primera frase es afirmativa, la segunda negativa: en la primera leemos *nojtui* en la segunda *utui*. Más atrás (25 y 26) hemos visto que voy es, *huiram tui*, y no voy, *huira em tui*, lo que es lógico y ajustado á lo que por otros lados consta también. Claro está pues que ese *utui* de la frase 48 (si no está mal reproducida) es por *em tui*. Una *e* ya sea final ó epentética es indispensable para sugerir la idea de negación. Nada hay en los datos que publicamos que pueda comprobar interequivalencia entre *e* y *u*.

Salvada esta primera dificultad se nos aumentan dos más. (1) ¿ Dónde está el « tuya », y (2) cual palabra dice « lengua » y cuál « entiendo »?

En el catecismo la voz que significa « palabra » es *rua*, así pues *urugua* sería otro modo de escribir *rua*, con más un prefijo *u* á que había que asignarle su valor léxico-gramatical. Para mí esta *u* es una contracción ó degeneración del *homo* en *homoque*, tuyo ó de tí.

No nos asustemos porque de *Iya*, tú, saquemos *U*, suyo. En castellano de « yo », sacamos « mio », y en lengua del Cuzco de *Cam*, tú, sale *iqui* (sufijo) tuyo. Más aún: del vocabulario éste se desprende que *homoque* es una forma posesiva de *iya* (tuyo), mediante la presencia del sufijo *moque* equivalente á nuestra preposición de; sin que en *ho* figure para nada ninguna de las letras radicales del nominativo *iya*. Esa suposición de *nou* por *non* en los números 29, etc., viene á hacerse más verosímil con esta interpretación de la voz *urugua*. *Rua* y *Rugua* son modos de escribir ese sonido *wa* tan dificil para el fonetismo castellano, y que resulta en equivalencias como *gu* y *hu* en *gua, güe, güi, guo, guu* y *hua, hué, hui, huo, huu* : *yatics* es voz curiosa, que puede emparentarse con la voz Quíchua *yacha*, saber, cuya raíz *ya* es la misma de *yatics*. No es el único ejemplo de palabras del Cuzco adoptadas en este idioma (1).

Hasta aquí las notas al vocabulario. No son todas ellas satisfactorias, pero abren la puerta á investigaciones posteriores, y bastan para establecer que la Leca es una lengua por separado y con giros gramaticales muy curiosos. En qué familia debemos incluirla no está aún resuelto; pero esto si podremos asegurar que el Dr. Brinton se equivocó al empadronarla con las de tipo Tacana, como se verá en el capítulo siguiente. Las pocas voces derivadas de la lengua del Cuzco tampoco constituyen un vínculo de parentesco con ésta.

(1) *Ichuguai, Ucha, Tantate Yanapasa*, etc., en el vocabulario.

IV

CLASIFICACIÓN ERRÓNEA DE BRINTON

Brinton en su obra *The American Race* (1) y página 298 clasifica como sigue á los Lecos:

Familia lingüística Tacana

Araunas.	Isuiamas.	Pucapakaris.	
Atenes.	Lecos.	Sapiboconas.	Tumupasas.
Cavinas.	Macaranis.	Tacanas.	Tuyumiris.
Equaris.	Maropas.	Toromonas.	

Como se ve, Brinton incluye á los indios Lecos entre las tribus ó ramas del tronco étnico de los Tacanas y con estas palabras:

« Como de ellos ubico á los Lecos, tribu que se hallaba en la Mi-ión de Atén (2), razón por la cual se les llamó también Atenes Actualmente algunos Lecos reducidos (civilized) viven en la Misión de Guanai, entre el Beni y Titicaca; de su lengua nada tenemos » (3).

Arriesgado, y algo más, es este modo de argumentar. Se comprende que como hipótesis se indique la posibilidad de parentesco entre naciones geográficamente encadenadas; pero al carecer de todo dato lingüístico se debió hacer notar en la lista por medio de algún signo la duda algo más que seria que resaltaba de las relaciones que en el texto se refieren á las mismas. La segunda de estas es como sigue:

«De estas lenguas he clasificado la Leca y Maracani como dialectos de la Tacana, *no porque haya podido yo comparar los respectivos vocabularios, puesto que no he alcanzado á conocer ni el uno ni el otro,*

(1) Nueva York, 1891. (Nueva edición.)

(2) «En Atén se habla la Leca por ser este pueblo de Indios Lecos». *Descripción de las Misiones de Apolobamba,* Lima 1771.

(3) « We now have sufficient material to bring these tribes into relation. With them I locate the Lecos the tribe who occupied the mission of Aten, and are therefore called *Atenianos.* At present some civilized Lecos live at the mission of Guanai, between the Beni and Titicaca; but we know nothing of their language ». (P. 299 y 300.)

sino porque me ha servido de guía la ubicación de las tribus que las hablan» (1).

He aquí la prueba de que esta clasificación carece de base:

	Castellano	Leco	Tacano	Moseteno
1.	Yo,	*Ira,*	*Ema,*	*Yê.*
2.	Tú,	*Iya,*	*Mitda,*	*Mi.*
3.	Él,	*Jino,*	*Icho,*	*Mo.*
4.	Nosotros,	*Chiraya,*	*Ecuana*	*Tzin.*
5.	Vosotros,	*Jica aya,*	*Micuanetda,*	*Miin.*
6.	Ellos,	*Jino aya,*	*Ichocuana,*	*Moin.*
7.	No,	*Nda en,*	*Mabe,*	*Am.*
8.	Si,	*Oi,*	*He he,*	*Hehe.*
11.	Agua,	*Ndoua,*	*Eavi*	*Ojñi.*
12.	Fuego,	*Moa,*	*Cuati,*	*Tsi.*
16.	Sol,	*Jena,*	*Ireti,*	*Tsin.*
17.	Luna,	*Curea,*	*Batdi,*	*Ivua.*
18.	Estrella,	*Polea,*	*Attujai,*	*Oritá.*
19.	Tierra,	*Lal* (2),	*Eagua,*	*Ac.*
42.	Yo amo á Dios,	*Era Dios qui notuy,*	*Eamamu Yusu eyubania,*	*Ye raisi Dojit.*

Aquí resaltan las diferencias de idioma entre Lecos, Tacanas y Mosetenes, que, inclusive estos, son más ó menos de la misma región, y no hay más que reputar á los tres grupos como troncos lingüísticos arrinconados entre Quíchuas é indios de los Chacos en las faldas de los Andes entre los 14 y los 16° de latitud Sud. Estas faldas de los Andes en toda su extensión (3) parece que forman el Caucaso sudamericano, pues es increíble la variedad de lenguas ó idiomas que por aquellas interminables faldas se hallan diseminadas, para confusión de los etnógrafos que anhelamos reducir el número de lenguas madres, ó como en este caso, huerfanas, que en el idioma zafio de la zona quichuizada podrían llamarse *huaschas*.

En fin, algo se ha logrado probar, aunque no pase de esto, que el

(1) «Of these tonques I have classed the Leca and Maracani as dialects cf the Tacana, not from comparison of vocabularies, for I have seen none of cither, but from the localities of the tribes speaking them. (P. 305.)

(2) *Tal* en Herrero.

(3) Porque sólo se limita por el Cabo de Hornos hacia el Sud y por el Mar Caribe por el Norte.

idioma Leco de ninguna manera puede clasificarse como Tacana, ni menos como Mosetén. Que no es tampoco Yuracaré, se desprende de la siguiente comparación:

	Castellano	Leco	Juracaré
1.	Yo,	*Ira,*	*See.*
2.	Tú,	*Iya,*	*Mee.*
3.	Él,	*Jino,*	*Naa.*
4.	Nosotros,	*Chiraya,*	*Tua.*
5.	Vosotros,	*Jicaaya.*	*Paa.*
6.	Ellos,	*Jinoaya,*	*Nao.*
7.	No,	*Nda en,*	*Chama.*
8.	Si,	*Oi,*	*Tê.*
11.	Agua,	*Ndoua,*	*Sama.*
12.	Fuego,	*Moa,*	*Aima.*
16.	Sol,	*Jena,*	*Puini.*
17.	Luna,	*Curea,*	*Sui.*
18.	Estrella,	*Polea,*	*Pusichi.*
19.	Tierra,	*Lal,*	*El-le.*
42.	Yo amo á Dios,	*Dios qui notui,*	*See tiyusu Dios.*

Después de concluído el presente trabajo recién vine en conocimiento de un importantísimo estudio sobre los Indios Panos del río Ucayali y su lengua, preparado por el R. P. Fr. Manuel Navarro, que me fué remitido por mi amigo el R. P. Fr. Zacarías Ducci del Colegio de Corrientes (1). Sobre este libro espero decir algo más en otra ocasión, pero baste por ahora que haga yo constar que es algo indispensable para los que se dedican á estas investigaciones, porque describe una de las más importantes de las familias étnicas del Perú.

Como el P. Navarro cita al Ilustrísimo señor Obispo de la Paz, Fr. Nicolás Armentia, tan conocido por sus viajes en la región del Madre de Dios (Bolivia) y por sus trabajos lingüísticos sobre los Tacanas, Cavineños y otras naciones indígenas de Bolivia. reproduciremos aquí un corto párrafo en que se da el parecer de Su Señoría Ilustrísima acerca de estos Indios Panos y su lengua: «Hemos dicho en nuestro prólogo, que según opinión del Ilustrísimo y Reverendísimo P. Fr. Nicolás de Armentia, el idioma Pano es el idioma general de las tribus que habitan en el Ucayali y en el «Madre de Dios» del

(1) *Vocabulario Castellano-Quechua-Pano,* con sus respectivas gramáticas, *Quechua* y *Pana,* por el R. P. Fr. Manuel Navarro, Lima 1903.

cual se derivan el Settebo, Shipibo, Cunibu, Cashibo y los que hablan las tribus Araonas y Pacaguaras en el mismo «Madre de Dios». Y lo cierto es, que nosotros hemos examinado detenidamente la analogía que hay en estos últimos idiomas con el Pano, y nos cercioramos que es así». (P. 172.)

Hasta aquí el P. Navarro; veamos pues como se compara este idioma en el Leco.

	Castellano	Leco	Pano
1.	Yo,	*Ira,*	*Ebi.*
2.	Tú,	*Iya,*	*Mibi.*
3.	Él,	*Jino,*	*Jabi.*
4.	Nosotros,	*Chiraya,*	*Nubúnbi.*
5.	Vostros,	*Jicaaya,*	*Mibúnbi.*
6.	Ellos,	*Jinoaya,*	*Jabunbi.*
7.	No,	*Nda en,*	*Yamai, Accáma, Iccáma. (Negat)* (1).
8.	Si,	*Oi,*	*Hehe, Iqui, Jashpan.*
11.	Agua,	*Ndoua,*	*Umpás, Genne.*
12.	Fuego,	*Moa,*	*Chi.*
13.	Maíz,	*Ta,*	*Sécqui.*
15.	Comida,	*Socotch,*	*Piti.*
16.	Sol,	*Jena,*	*Bari.*
17.	Luna,	*Curea,*	*Ose.*
18.	Estrella,	*Polea,*	*Huishti.*
19.	Tierra,	*Lal* ó *Tal,*	*Mahui.*

Bastan estos ejemplos para poder asegurar que el Leco y el Pano son idiomas de dos familias distintas; así que en el Pano tenemos una más de esas familias de lenguas, diferentes unas de otras, que como orla rodean al núcleo Quíchua ó Quechua del Cuzco ó riñón de los Andes del Perú.

Ya que estamos en ello podemos establecer también que el idioma Pano no es, ni Tacana, ni desde luego Cavineña, ni Mosetén, ni Yuracaré; aunque con el Mosetén tenga ciertos puntos de contacto, como serían el *Mí,* tú (2); *Ama,* no (7); *He-he,* si (8); *Genne,* agua (11); *Chi,* fuego (12). Esto sin embargo no bastaría para establecer más que un parentesco pasajero.

(1) Prohibitivo: *Tzama, Ayamahne.*

Martius en su *Glossaria Linguarum Brasiliensium* incluye un corto vocabulario Pano, reproducido de la obra de Castelnau (Exp. V, 292) y agrega esta observación: « *Mit, Tupi und Mobima, Zunächst Verwandt* (p. 298 en la nota). Esto no es posible. Con el Tupi no cabe parentesco alguno, y en cuanto al Movima veamos las siguientes voces que son de las más usuales:

	Castellano	Movima	Pano
1.	Yo,	*Injla,*	*Ebi.*
2.	Tú,	*Ucuam,*	*Mibi.*
3.	Él,	*Ecuré,*	*Jabi.*
4.	Nosotros,	*Ihijli,*	*Nubúnbi.*
5.	Vosotros,	*Ibbi,*	*Mibunbi.*
6.	Ellos,	*Isroó,*	*Jabúnbi.*
7.	No,	*Ca-hi,*	*Yamai, Accáma.*
8.	Si,	*Hó-hó,*	*He-he.*
11.	Agua,	*Tomi,*	*Umpas, Genne.*
12.	Fuego,	*Uvehé,*	*Chi.*
16.	Sal,	*Tinno,*	*Bari.*

Ni el más tentado á descubrir analogías entre idiomas diversos hallaría aquí mucho en que fundar su argumento. Quedamos, pues, siempre con que el Pano como el Leco son idiomas que hacen cabeza de familia. Recomendamos el estudio de la obra del P. Navarro, porque está llena de datos importantes, aun cuando no siempre esté uno de acuerdo con ciertas generalizaciones que él propone. Aparte del vocabulario Pano, está otro de la lengua del Cuzco como ella es hablada por los Panos que según parece son bilingües, ellos como tantas otras de las tribus de América. Yo he conocido Indios Manzaneros que hablaban Araucano, Guenaken ó Pampa Puelche, Tehuelche, Castellano, por supuesto, y — admirémonos — *el idioma de los Galenses del Chubut.* El oído finísimo y su memoria envidiable les permite tales hazañas.

Después de haber escrito lo que antecede, cayó en mis manos el tomo XXX y número 137 (Enero 1892) de los *Proceedings of the American Philosophical Society* en que el malogrado doctor Daniel G. Brinton, M. D., publica algunos estudios sobre las lenguas indígenas de la América del Sud (pág. 45 y 105) que en su número 4, *The Leca Language,* dice como sigue:

«Los Lecos del rio Beni han sido incluídos por error en la fa-

milia Tacana por D'Orbigny y los escritores más modernos (entre los que figuro yo). Lo único que ha llegado á mis manos de esa lengua es un corto vocabulario contenido en la obra de Weddell *Voyage dans le nord de la Bolivie* (París 1859); pero basta ello no sólo para eliminarla del grupo Tacana, sino también hasta para colocarla en lugar solo é independiente. Como el libro de Weddell no se halla así no más en muchas de las bibliotecas, me propongo traducir y arreglar de nuevo su lista de vocablos, que acompañaré con algunas observaciones mías acerca de esta nación (1) y sus afinidades posibles.

«Los *Lecos,* según Weddell, vivían antiguamente sobre las márgenes del río Tipuani y de su afluente el rio Isuaya de donde se mudaron á las márgenes del rio Mapirí.

«En el mapa de Arrowsmith (1809) el río de *Lecos* figura como brazo del rio *Beni,* entre los 13° y los 14° de latitud Sud, en la región asignada á los *Samachuanes*, que sospecho sean los *Muchanes* de otros autores, y que, al decir de Weddell son Mozoteños (2).

«La misión de Aten, en la cuenca del río *Beni,* según la expresada declaración de autoridad oficial en el siglo pasado, estaba poblada por los *Lecos* (3), así que tendremos que incluir entre ellos á los *Atenianos,* clasificados por D'Orbigny como *Tacanas.*

«A pesar de estudios comparados de bastante extensión nada he podido hallar que justifique la inclusión del *Leco* en grupo alguno de los conocidos en la lingüística. Las más de las analogías que he podido notar apuntan en dirección á la extirpe *Caribe,* algunas de las cuales llaman la atención, pero no alcanzan á ser decisivas (4).

ANALOGÍAS LECAS

Sol — *he'no;* Ver — *Bue'no* (opone, dialecto Caribe).
Luna — *kurea;* Ver — *Kede, siregu* (dialectos Caribes).
Agua — *dua;* Tal vez — *Tuna* (Caribe)

(1) De los *Lecos* hay varias *tribus,* desde luego conviene hablar de *nación* ó *generación.*

(2) Mosetenes.

(3) En Aten hablan la *Leca* por ser este pueblo de Indios *Lecos. Descripción de las Misiones del Alto Perú,* 1771.

(4) Indudablemente, como se verá en los ejemplos citados, que ni homofonias son.

Flecha — *uela;* no muy apartado del Caribe, *boule'oua.*

Brazo — *bepel;* casi el Caribe *ya poule, japali.*

Diente — *bikiri;* casi lo mismo que *Kxier* y *yeri* del Caribe.

Cielo — *kaut;* casi idéntico con el Bakaire *Kxau* y Carijona *Cahoue,* ambos dialectos Caribes.

Piernas — *boo'te;* Ver Caribe — *iebeti, beti* (1).

«Me parece acertado deducir de las anteriores comparaciones que hay un elemento Caríbico incorporado en esta lengua; más los datos con que contamos son tan escasos que no bastan para asignarles valor apreciable (2).

«Según el censo levantado por los misioneros en 1832 había como 2000 indios en la misión de *Atén,* que es de presumir fuesen todos *Lecos.* El Dr. Edwin R. Heath, quien permaneció dos años en el valle del Beni allá por los años 1880, no los nombra para nada, al menos con este nombre ni da espécimen alguno de su idioma.

«En cuanto á su aspecto personal, dice Weddell que tienen los *Lecos* facciones agradables, con frentes derechas y ojos horizontales, la boca de tamaño regular. De natural son francos y alegres. Una cosa se notaba, y poco común, parecían no importárseles nada de la música, ni tenían danzas ni cantos de ninguna clase.

«El alfabeto de vocabulario es el Español; la *ü* es la *u* del francés; la *j,* la *tscha* del alemán».

Vocabulario Leco-Español

Agua — *Dua.*
Aldea — *Ue's.*
Arbol — *Ba'ta.*
Arco — *Tchava'ta.*
Boca — *Bokórua.*
Barriga — *Baúahobo.*
Brazo — *Bepel.*
Cabeza — *Barua.*
Casa — *Uan.*
Cielo — *Kaut.*
Cinco — *Ber-tcha.*
Cuatro — *Didai.*
Cuerpo — *Bonotchco'ro.*
Chico — *Yatchpaik.*
Dedos — *Biui.*
Dientes — *Bikiri.*
Diez — *Ber-bioque.*
Dos — *Toi.*
Flecha — *Uela.*
Flor — *Tutha.*
Fuego — *Moa.*
Hoja — *Uoiá.*

(1) Es de extrañar que el Dr. Brinton, crea que esta comparación tenga un valor mínimo.

(2) Esta es la verdad. ¿Qué dicen los pronombres?

Hombre — *Yubasa.*
Leche — *Buchuluro.*
Luna — *Kurea.*
Lluvia — *Essa.*
Madera — *Hamon.*
Mano — *Bueú.*
Montaña — *Uotha.*
Mujer — *Tchusuaya.*
Nariz — *Bitchinua.*
No — *Nai.*
Ojos — *Bisiri.*
Pájaro — *Katchu.*
Palo — *Hamon.*
Pellejo — *Busutche.*
Piernas — *Boo'te.*
Pies — *Besel.*
Río — *Dua* (agua).
Sal — *Tij.*
Sangre — *Bile.*
Selva — *Kanda.*
Si — *O-o.*
Sol — *He' no'.*
Tierra — *Lal.*
Tres — *Tchai.*
Uñas (del dedo) — *Biuitá.*
Uno — *Ber.*

Aquí acaba Brinton sus apuntes del Leco, advirtiéndose que los numerales figuran en tabla aparte.

Llama la atención que este autor no se haya fijado en los prefijos pronominales de posesivación, esa *b* que precede á todos los nombres de partes del cuerpo, y que pudo comparar con el correspondiente mecanismo gramatical en el Caribe, ya que no logró hacerse del paradigma de los pronombres.

Francamente debo confesar que me parece tan aventurada la comparación del *Leco* con el *Caribe* como antes se probó que lo era su inclusión en el grupo *Tacana.*

En vista de lo que se acaba de reproducir acerca de la modificación introducida por el mismo Brinton en su clasificación del idioma *Leco,* quedaba la duda si lo que correspondía no era más bien la omisión de esta parte de mi estudio; más como *The American Race* (1891) está en manos de todos, y los *Estudios* citados (1892) en las de muy pocos, se debe á la etnografía puesta al día, que se haga notar y conocer no solo la enmienda, sino el error que se corrige, precisamente porque la obra del Dr. Brinton es tan útil y generalizada. El errar es humano y máxime cuando se trata de la clasificación de los indios sud-americanos; pero también es un escollo para el incáuto, y esto es lo que se trata de evitar.

(Continuará.)

LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

El 27 de mayo pasado, la Sociedad Científica efectuó una visita á los talleres del Ferrocarril del Sud, situados entre Banfield y Lanús, á cuyo efecto la empresa tuvo la deferencia de poner un tren especial. Los visitantes fueron recibidos por los jefes superiores, ingenieros Gould, Graant, Greaven y Saccaggio, quienes se esmeraron en dar todas las explicaciones necesarias sobre las distintas instalaciones y maquinarias.

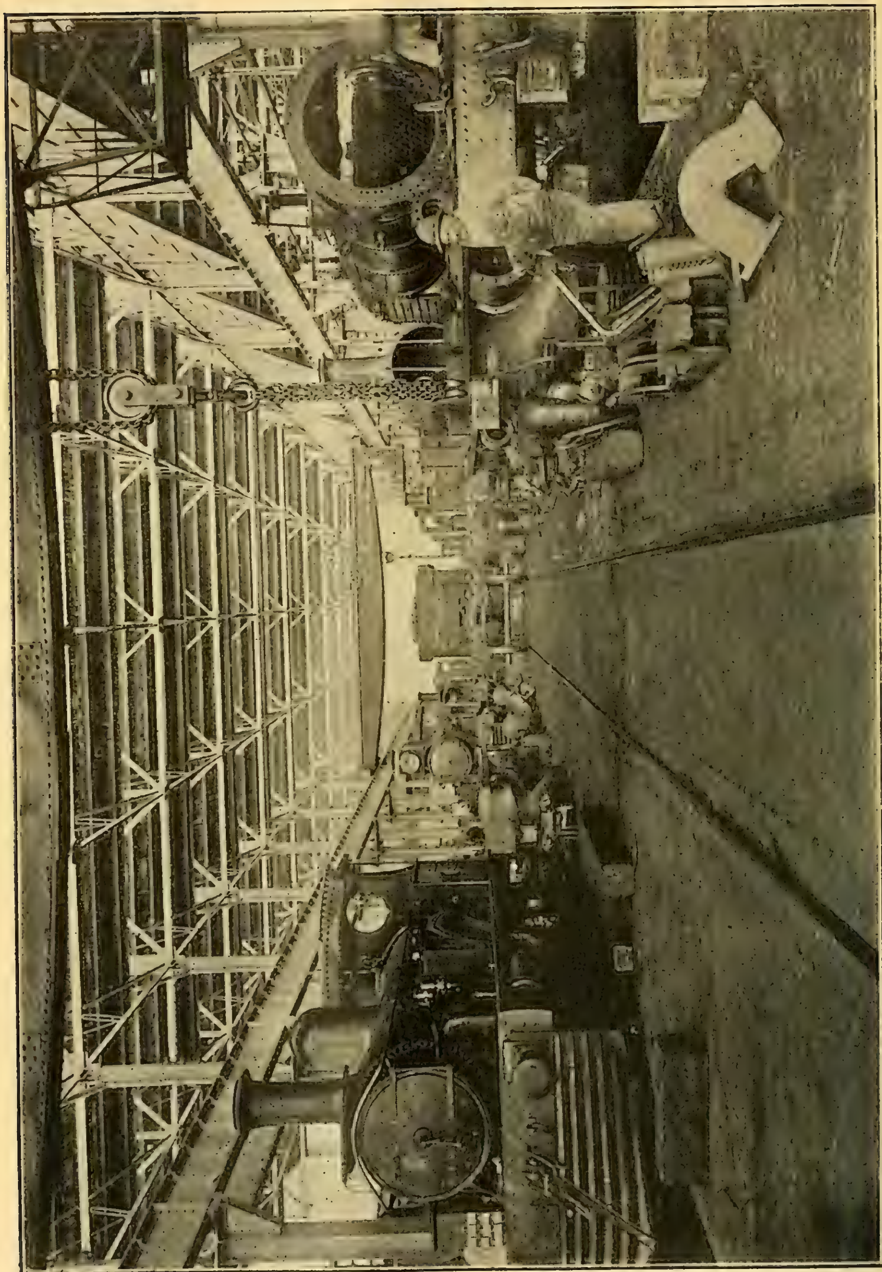
Estos talleres, tal vez los más importantes de la América del Sud, ocupan una vasta superficie, y su principal objeto es atender á las reparaciones del gran material rodante de la empresa, compuesto de 291 locomotoras, 467 coches y 9883 vagones, y á las exigencias de los 4584 kilómetros de línea que posee.

Se han construído grandes galpones, cuya superficie total es de 6,18337 hectáreas, distribuídos en la siguiente forma:

	Hectáreas
Talleres	3,54492
Galpón de máquinas	0,56654
Oficina eléctrica	0,10521
Almacenes generales	1,96670

Están avaluados, comprendiendo los terrenos, edificios y máquinas de taller, en 3.750.000 pesos oro sellado. El capital de la empresa se calcula aproximadamente en 150.000.000 de pesos oro sellado.

Toda esta instalación es de un tipo completamente moderno, siendo los galpones de mampostería con techos tipo Sheld, la disposición más ventajosa de talleres y fábricas, para obtener la mayor cantidad de luz.



La tracción en los talleres es mixta, es decir que las transmisiones se hallan divididas en secciones, accionadas cada una por un motor eléctrico de corriente trifásica, de 20 HP, con 400 revoluciones á 440 voltios, desde donde se hace la transmisión á las máquinas útiles por medio de correas, con excepción del aserradero, donde cada máquina tiene su motor eléctrico, disposición que se explica por hallarse estas muy separadas y ser las máquinas útiles de este tipo, las que consumen más energía. Una cepilladora para tablones ó una sierra de carro de las allí existentes necesitan un motor de 15 ó 20 HP.

Taller de montaje y reparación de locomotoras. — Es un amplio local donde pueden armarse simultáneamente 36 locomotoras. Está dividido en dos partes: una destinada al montaje y desarme de locomotoras, con cuatro vías paralelas, y la otra para taller de tornería y ajuste.

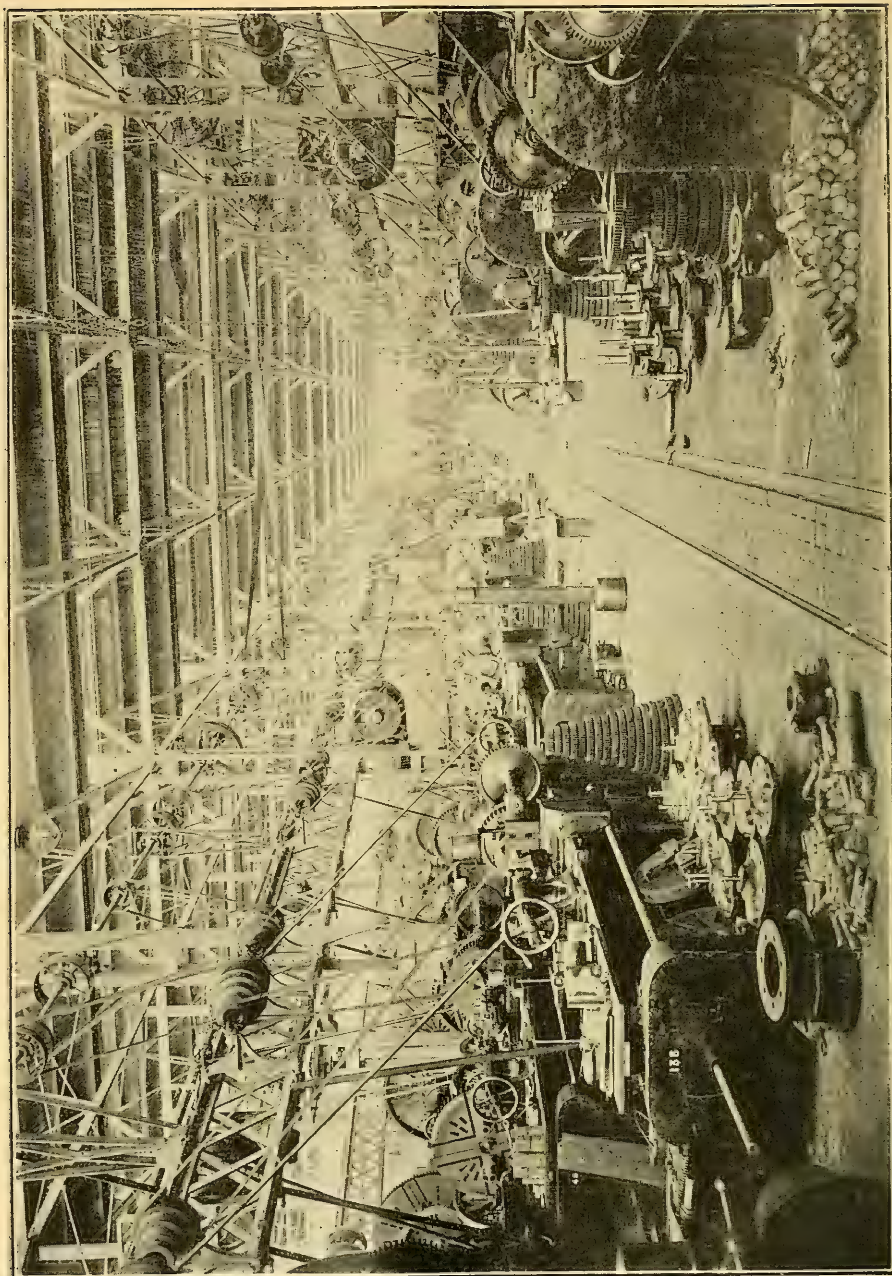
En la primera hay cuatro gruas rodantes eléctricas, que pueden levantar 50 toneladas cada una, colocadas de á dos sobre los mismos rieles, lo cual permite hacer trabajar dos simultáneamente, levantando 100 toneladas; peso que pueden transportar longitudinal ó transversalmente con la mayor facilidad.

Durante la visita se hizo esta operación con una locomotora de 45 toneladas, moviéndola en varios sentidos y volviéndola á su primera posición.

En una de las cabeceras de este galpón se halla el local destinado á reparación de calderas, donde los visitantes pudieron ver y apreciar las ventajas de la maquinaria neumática, presenciando el funcionamiento de las taladradoras, remachadoras, aparatos para enroscar, etc., maquinarias que por ser portátiles, por su rapidez y perfección del trabajo que ejecutan, son de gran aplicación y prestan importantes servicios en los talleres modernos.

Es esta una de las ramas más interesantes de la mecánica moderna, no sólo por sus aplicaciones, sino también por los detalles de los mecanismos que forman cada aparato, constituyendo, en tan pequeño volumen, un motor completo, con cambio de marcha y graduación de velocidades. La clase de aparatos de aire comprimido que se construyen, abarca toda la variedad de las máquinas útiles para hierro y madera, zarandas para tierra de fundición, elevadores de carga, aparejos diferenciales, pulidores á chorro de arena para metales, aparatos para pintores y muchos otros.

Estas máquinas no sólo tienen aplicación en los talleres y varaderos, sino también en todas las construcciones metálicas, como ser



puentes, armazones para edificios, etc., para lo cual las fábricas construyen instalaciones completas (caldera, motor y compresor de aire) sobre ruedas, desde donde, por medio de cañerías flexibles de goma, reforzadas con tejido metálico, se conduce el aire comprimido á cualquier distancia ó altura, para accionar las remachadoras ó taladros.

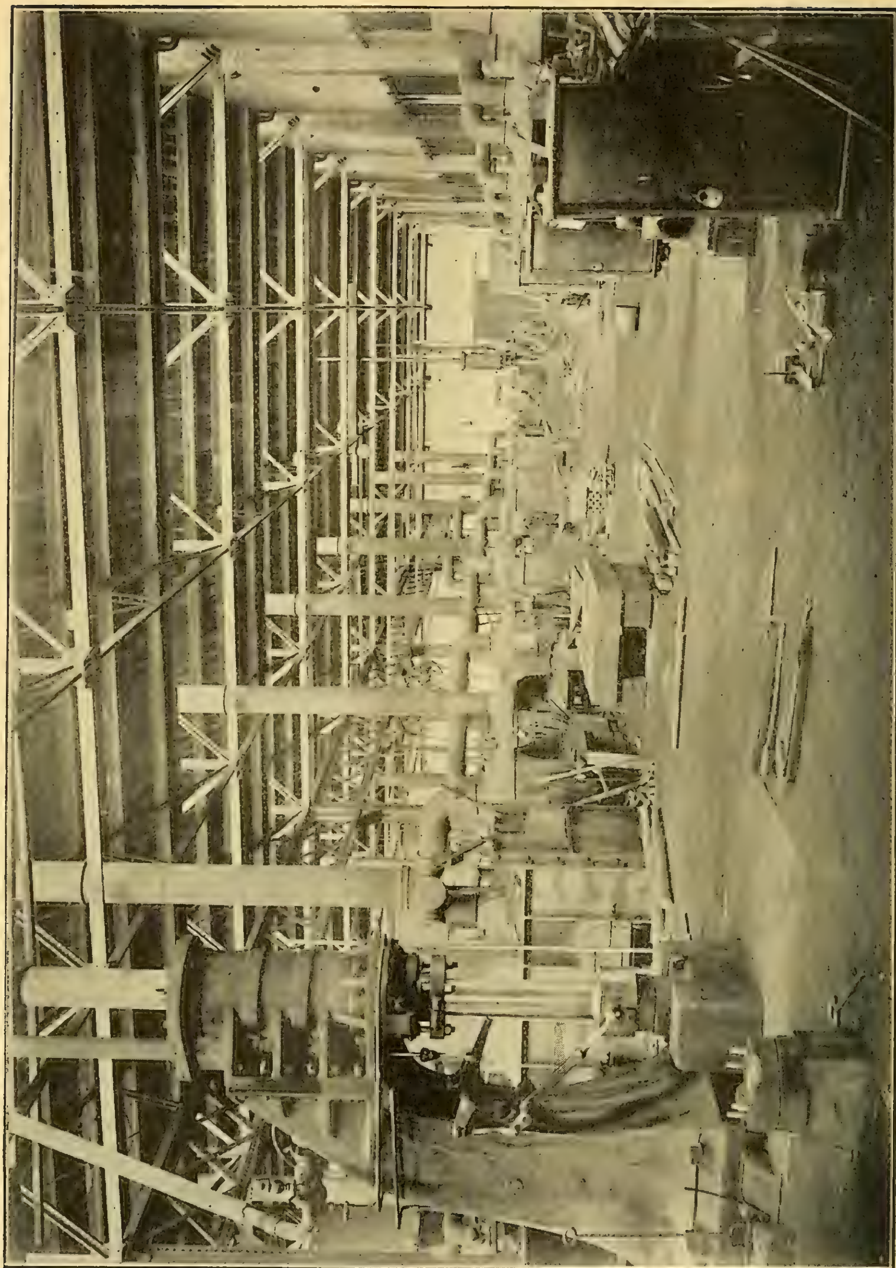
En estos talleres, se obtiene el aire comprimido, con dos compresores de una capacidad de 350 pies cúbicos por minuto cada uno. Son del sistema compound, es decir, que el aire es comprimido hasta una cierta presión primero en un cilindro, y después en otro de menor diámetro hasta 90 libras por pulgada cuadrada ó seis atmóferas. De los compresores pasa el aire á los acumuladores, que son simples depósitos; de éstos parten las cañerías metálicas que van, á los distintos talleres, donde se sacan derivaciones con cañerías flexibles para aplicarlo á los aparatos portátiles. Los compresores son de correa y están accionados por dos motores eléctricos de 60 HP cada uno.

Contigua á la calderería se halla la cobrería, donde se preparan todos los caños de cobre y bronce que forman parte de las locomotoras. Pudo verse una gran cantidad de tubos de caldera usados á los que se les cortó la parte inutilizada soldándoles una nueva, para volver á ser colocados.

En el taller de tornería y ajuste hay toda clase de máquinas útiles desde las más pequeñas hasta las más grandes, y gran número de tornos para ruedas de locomotoras, para cuyo transporte se sirven de una grúa monorriel eléctrica, guiada en su parte superior y que puede levantar, con distinta longitud de brazo, de dos á cuatro toneladas.

Llama la atención en este taller la cantidad de máquinas de esmeril, lo que se explica, pues muchas piezas de locomotoras, son templadas ó cementadas (sectores, cuadrantes, pernos, etc.) y, por consiguiente, de tal dureza que es imposible trabajarla con las herramientas comunes, presentando entonces la piedra esmeril grandes ventajas para alisar y repasar esas piezas.

Taller de fundición. — En esta sección los visitantes pudieron ver la preparación de los moldes para piezas fundidas. Hay dos hornos para fundir hierro, de 5000 y 3000 kilogramos de producción por hora. Anexo á este local está la cámara secadora de hoyos y moldes. Contigua á la anterior se halla la fundición de bronce en la que hay dos hornos Piat, muy interesantes, pues con pequeño volumen y fácil manejo se puede obtener una gran cantidad de bronce por día. También han instalado un horno para crisoles.



Se presenció una fusión en un horno Piat y la fundición de varias piezas cuyos moldes estaban preparados.

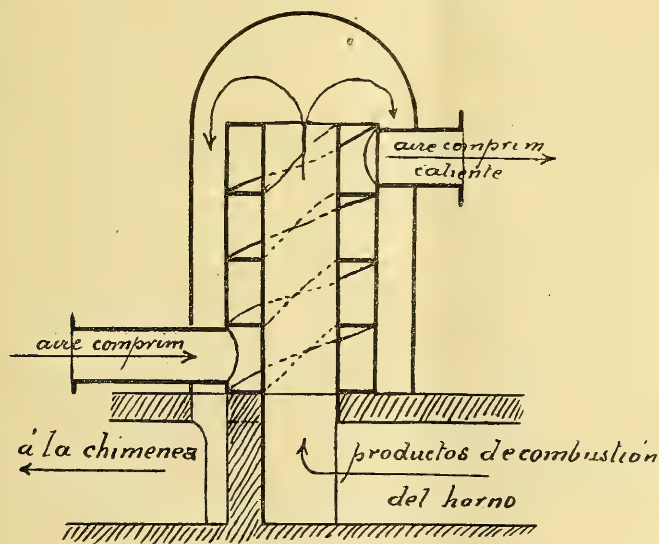
La producción mensual media de la fundición es de 110.000 kilogramos de hierro y 15.000 kilogramos de bronce.

Taller de herrería. — En este taller funcionan 90 fraguas, agrupadas de á cuatro, con una chimenea para cada grupo.

Aquí se ha hecho una aplicación muy interesante del aire comprimido, para accionar los martinetes, que antes trabajaban con vapor. Como se sabe, estas máquinas son de las menos económicas, debido á las grandes condensaciones que se producen á causa de la forma muy larga del cilindro, las intermitencias en el trabajo, largas cañerías que hay que instalar, sobre todo si se debe suministrar vapor á varios martinetes, etc. Estos inconvenientes han sido salvados con la aplicación del aire comprimido, previo calentamiento que tiene por objeto aumentar su volumen y obtener mayor economía.

Para calentar el aire que viene de los compresores, usan un aparato recuperador del calor de un horno destinado á fabricación de elásticos para vagones.

Este aparato consiste, como puede verse en el croquis siguiente, en



un tubo de fundición dentro del cual hay un conducto en espiral por donde circula el aire comprimido ascendiendo. Los productos de la

combustión que vienen del horno pasan primero por el interior de este tubo y después descienden por el exterior á la chimenea. El todo está cerrado por chapas cubiertas con aislación de amianto.

Sólo se acciona á vapor un martinete grande, para el cual se emplea el suministrado por una caldera tipo locomotora, colocada sobre un horno de reverbero para paquetes. Los productos de la combustión del horno se utilizan para producir vapor, procedimiento muy económico.

Este horno para paquetes tiene por objeto la fabricación de hierro dulce, aprovechando el hierro viejo, para lo cual se introducen en el horno en forma de paquetes, de ahí su nombre, fragmentos de hierro que son sometidos á una temperatura elevada, hasta que tomando un estado pastoso se sueldan entre sí, formando lingotes que se extraen y golpean en el martinete á fin de eliminar la escoria, después de lo cual queda en condiciones de ser trabajado, sea con los laminadores ó para la fabricación de piezas nuevas.

Taller de carpintería para coches y vagones. — En este taller destinado á reparación y construcción de coches y vagones, los visitantes pudieron ver desde coches en esqueleto hasta completamente terminados, llamando la atención un espléndido coche dormitorio, construído allí para el gerente de la empresa, el que reune á una construcción esmerada y buena calidad de material, toda clase de comodidades.

Usan en estas construcciones madera del país, especialmente cedro de Tucumán y lapacho. Sólo el pino importan de Europa ó Norte América.

Aserradero. — Es un amplio local, donde se encuentran todas las máquinas de carpintería necesarias para transformar la madera que entra en bruto y sale lista para ser colocada en los coches.

Es de notar en esta sección la disposición por la cual se saca la viruta fuera del taller. Al lado de cada máquina hay un agujero que comunica por medio de cañerías con un aspirador. Extraídas las virutas en estos agujeros, son arrojadas al exterior. Se le llama á esta instalación *Ciclón,* lo que está de acuerdo con su modo de trabajar.

(Continuará.)

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DE

LAS MANTECAS ARGENTINAS

Por PABLO LAVENIR Y E. HERRERO DUCLOUX

INTRODUCCIÓN

Entre las numerosas cuestiones que se ofrecen al estudio del químico en nuestro país, pocas son las que pueden compararse en importancia á las que directamente se relacionan con los productos de lechería, figurando entre éstos la manteca como el objeto de una industria cuyo porvenir es seguro y cuyo radio de acción crece á paso de gigante, abarcando año á año mayor extensión en todo el territorio de la República.

No es exagerado predecir á la fabricación de la manteca un desarrollo extraordinario (1) si se consideran las condiciones especialísimas de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba para proporcionar materia prima á los núcleos de fabricación que convenientemente se sitúen, y al mismo tiempo, si se tiene en cuenta la importancia de nuestros mercados en el país y en el extranjero.

Pero este mismo desarrollo rápido entraña peligros que conviene evitar á toda costa si se quiere asegurar el porvenir de esta fuente de riqueza nacional; peligros que crecen si observamos las dificultades para elaborar productos de alto valor comercial, si se considera la competencia de otros países productores más antiguos, la falta de fiscalización en el comercio interior y exterior, capaz de impedir las falsificaciones asegurando el crédito de nuestras mantecas, y además,

(1) *La industria lechera en la República Argentina.* Informe del señor E. Lahitte.

la carencia de datos técnicos respecto de la composición de las mismas como base única de juicio en los casos dudosos y como guía valiosa en el mejoramiento de los métodos de fabricación para obtener mayores precios en el mercado.

En muchos casos se han sentido ya las consecuencias de esta ignorancia, en forma de reclamaciones venidas del extranjero, no siempre justas, pero á las cuales no podíamos responder sin poseer los datos de la experiencia, los resultados obtenidos en el trabajo de laboratorio. Este estudio es largo por su naturaleza, exigiendo la comparación metódica de muestras numerosas, la elección de métodos analíticos seguros, adaptables entre nosotros y convenientemente probados, la observación de las variaciones producidas por factores múltiples en las propiedades de las matecas puras, para llegar como resultado final á la determinación de los límites entre los cuales pueden oscilar las constantes físicas de dichos productos, facilitando el reconocimiento de posibles falsificaciones.

La primera parte, punto de partida del trabajo, está realizándose sin dificultad alguna gracias á la intervención directa del señor jefe de la división de Agricultura doctor Angel Gallardo, obteniendo muestras en perfectas condiciones de preparación y conservación en las principales fábricas de manteca, como son «La Unión Argentina», « El Progreso », « Granja Blanca » y « La Martona » de la Capital, verdaderos tipos de comparación en el estudio de las mantecas del comercio elaboradas en distintos puntos del país.

La elección de métodos analíticos ha sido desde hace mucho tiempo nuestra preocupación constante y el capítulo que á ellos dedicamos en esta publicación será la mayor prueba del interés que nos han merecido, considerando especialmente aquellos que por su sencillez, facilidades de ejecución y seguridad en los resultados, constituían un sistema de control completo, permitiendo un estudio de comparación entre las constantes físicas de las mantecas europeas y las argentinas.

La observación de las variaciones introducidas en estas constantes físicas por factores diversos, no puede hacerse en algunos meses : es menester esperar, á pesar de la natural impaciencia que sentimos y del afán de llegar á la confirmación de presunciones aun no bien fundadas. Las diferentes estaciones del año, las grandes sequías ó los largos períodos de lluvia, la alimentación de los animales productores y los métodos de fabricación, introducen factores de variación no despreciables, que no pueden preverse en su totalidad, pero cu-

ya importancia no escapa al que considera la íntima relación existente entre ellos y las propiedades de la leche y de la manteca que de ella se extrae.

En cuanto al resultado final, nos atrevemos á creer que parcialmente lo hemos alcanzado, inclinándonos á esta creencia por la concordancia de las cifras obtenidas en todos los casos, la confianza en los métodos adoptados, la naturaleza de las muestras elegidas como tipos (algunas de las cuales han sido preparadas en nuestra presencia) y el tiempo transcurrido en estas experiencias ; pero en ningún caso más que en el presente debemos hacer notar el carácter de contribución que este estudio de las mantecas posee, tratándose de una materia que es objeto de discusión entre altas autoridades científicas en Europa, sin que sea en nuestro ánimo pedir para el resultado de nuestros trabajos, modestos y bien intencionados, un valor absoluto que nadie ha pretendido alcanzar.

ELECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Tratando de que los resultados de nuestras investigaciones poseyesen cierto carácter general y de comparación, la elección de las muestras á examinar nos mereció, desde el primer momento, gran atención ; era menester operar sobre mantecas que representasen el tipo comercial, el término medio en cualidades que se destina al consumo y el que se dedica á la exportación, tomando como puntos de relación mantecas de cuya pureza tuviésemos la seguridad absoluta.

El envío periódico de muestras que á partir del mes de noviembre del año próximo pasado hacen al laboratorio las grandes fábricas, nos ha proporcionado material suficiente, dando base de generalidad á nuestros resultados, pues debe de tenerse en cuenta el enorme radio que abarcan en su acaparamiento de cremas, para poder mantener su considerable producción.

Además nos hemos proporcionado mantecas en el comercio, sin carácter oficial ninguno, buscando provenencias distintas, y aún en muchos casos, tomando las muestras de factorías que oficialmente nos las enviaban, pudiendo constatar la perfecta comparabilidad entre productos del mismo origen en fechas vecinas, prueba concluyente de la buena fe que guíaba á los fabricantes cuando hacían los envíos al laboratorio, convencidos sin duda de que el conocimiento más y más perfecto en esta materia redundará en beneficio de la industria misma.

Por otra parte, teniendo en vista la posibilidad de las falsificaciones por la adición de grasas purificadas á las mantecas puras, se han hecho determinaciones cuidadosas y análisis detenidos de materias grasas conocidas en el comercio con los nombres de *palmitina, oleomargarina, marrow-fat,* etc., formando además mezclas de estas substancias con mantecas tipos, en distintas proporciones para someterlas luego á ensayos convenientes.

La presencia de materias conservadoras y de substancias colorantes se ha tenido muy en cuenta durante todo el trabajo, pero si se exceptúan tres muestras de dudoso origen, que no se hallarán consignadas en este estudio, puede decirse que entre nosotros las falsificaciones son desconocidas.

Consignar en los cuadros de resultados las cifras obtenidas con todas las mantecas examinadas, sería presentar un largo desfile de números sin objeto práctico ; por lo cual hemos preferido seleccionar, considerando solamente veinte tipos distintos de mantecas puras y cuatro de grasas varias, reservando para el cuadro de las constantes físicas y sus límites de oscilación los promedios deducidos de todas las demás.

En resumen, tendremos tres clases de productos :

1° Mantecas de exportación ó saladas ;

2° Mantecas de consumo ó dulces ;

3° Grasas diversas.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Disponiendo de muestras cuyo peso oscilaba entre 500 y 1000 gramos, se separaban dos porciones : una para las diferentes determinaciones que exigían la manteca en estado ordinario y otra que se fundía á 60° centigrados, separando luego por filtración la materia grasa pura y guardándola en frascos cerrados, al abrigo de la luz y en una heladera convenientemente mantenida.

La primera porción se mezclaba convenientemente, provocando su fusión á muy baja temperatura en un recipiente bien cerrado y sometiéndola á una agitación fuerte hasta que se solidificaba, con el

objeto de evitar la separación de los distintos elementos por diferencia de densidad y favorecer la distribución homogénea del agua interpuesta (1).

CARACTERES FÍSICOS

Bajo este título consideramos las determinaciones siguientes:

1ª Densidad;

2ª Punto de fusión;

3ª Indice de refracción;

4ª Solubilidad,

que estudiaremos en el orden establecido, con las observaciones que la práctica nos ha sugerido y haciendo notar las diferencias halladas en nuestras determinaciones comparándolas con las que en Europa y Norte América se han hecho.

§ 1. — *Densidad*

La determinación de la densidad en las mantecas presenta serias dificultades si se quiere hacer figurar este dato como una característica de aquéllas, conteniendo cantidades variables de materias extrañas, capaces de influir en los resultados é inducir en error.

Pero aún operando sobre el producto de la depuración de que ya hemos hablado, la mala conductibilidad de la manteca fundida hace difícil señalar la temperatura á que se ha hecho la determinación; y si se tiene en cuenta que la densidad de las mantecas puras y las de las grasas no tienen diferencias muy notables en los límites, este dato pierde mucho de su importancia, sino se opera en condiciones idénticas en todos los casos.

Si el método picnométrico no exigiese una manipulación tan larga y delicada, debería preferirse á cualquier otro, pero tratando de elegir un procedimiento de rápida ejecución, dimos preferencia á la determinación por medio de la balanza de Mohr-Westphal, convenientemente regulada y comparando sus resultados con los del picnómetro en dos casos repetidos.

Respecto de la temperatura, hicimos algunos ensayos á partir de 37°6, como Bell (2) aconseja y á 38°3, como indica Castcourt por

(1) Harvey W. Willey, *Methods of analysis.*

(2) Doctor F. Stohmann, *Die Milch und Molkereiproducte,* 1898.

medio de un baño de parafina; pero la dificultad en mantener constante la temperatura durante la experiencia nos obligó á abandonar estos puntos, en los cuales obtuvimos como densidad para la

Manteca pura	0,9100	0,9122	37°6
Grasa depurada	0,9003	0,9017	

Operando á 100° centigrados de acuerdo con los ensayos de Königs, nos servimos de un bañomaría de nivel constante, en el cual se sumergían varios tubos de igual capacidad y grueso, pudiendo realizar varias determinaciones al mismo tiempo, con observación cuidadosa de la constancia de temperatura.

He aquí los límites señalados por diversos experimentadores y los que hemos hallado:

Materias grasas	Konigs	Sell	Brulle	Laboratorio
Manteca pura	0,865-0,868	0,866-0,868	0,8655	0,8638-0,8668
Grasa de vaca	0,860	0,859-0,861	0,8600	0,8570-0,8579
— cerdo	0,861	0,860-0,861	»	0,8585

Por otra parte, experimentadores como Mayer y Gutzeit no admiten los límites fijados por los ya citados, haciendo ver que la alimentación de las vacas lecheras puede hacer bajar la densidad á cifras como 0,8624 y aún 0,8615; de modo que mantecas puras serían consideradas como falsificadas.

La discusión persiste todavía, porque se ha exagerado el valor de esta constante física pretendiendo fundar un criterio sobre ella únicamente; pero nosotros, participando de un escepticismo quizá excesivo en estas tentativas que sólo pueden conducir al error, nos contentamos con reservar las cifras obtenidas como simple dato ilustrativo.

§ 2. — *Punto de fusión*

La determinación de esta constante física no se ha hecho de un modo regular, ni figura en los cuadros de resultados, por haber mediado una curiosa circunstancia: muchas de las mantecas estudiadas cuya pureza era insospechable, permanecían después de haber sido fundidas en un estado semi-líquido, á pesar de mantenerlas á 17° y 19° centigrados durante varios días, obteniéndose su solidificación casi completa en la heladera.

Atribuímos este fenómeno á una causa semejante á la que señaló

Storch-Kopenhagen (1) en mantecas alemanas, llamadas por él aceitosas; según este experimentador debe atribuirse esta liquefacción á la presencia de un microorganismo, cuyo desarrollo favorecería una fermentación avanzada de las cremas con que la manteca se fabrica.

En vista de este fenómeno que introducía un factor de incertidumbre en los resultados, resolvimos no tomar en cuenta el dato del punto de fusión, aunque, por otra parte, las diferencias que otros experimentadores señalan bastan para condiderar poco la determinación de dicha constante.

Campbell Brown fija la temperatura de 26°6, como punto de fusión de la manteca pura; Wimmell señala 31° á 31°5; Wanklin lo hace oscilar entre 34° y 37° y Chastaing habla de 36° (2).

Practicando la medida con las mantecas depuradas que no presentaban el fenómeno de licuación, procedimos del modo siguiente: en tubos de reducido diámetro y de paredes finas introducíamos por absorción manteca fundida: cuando estaba perfectamente solidificada ligábamos el tubito á un termómetro que señalaba quintos de grado y sumergíamos el sistema en un vaso de Bohemia donde habíamos colocado agua fría; elevando muy lentamente la temperatura de ésta y sirviéndonos del sistema termómetro-tubo como agitador, observábamos el momento preciso en que el contenido del tubito se volvía transparente.

Los límites que hemos hallado procediendo del modo apuntado son:

Manteca pura	33°4-35°0
Grasa depurada	39°8
Marrow-fat	42°0
Grasa de cerdo	41°2

§ 3. — *Indice de refracción*

El índice de refracción de la manteca ha sido considerado como una constante física de valor en el reconocimiento de falsificaciones de estos cuerpos grasos, pero la poca sensibilidad de los aparatos de observación no había permitido hasta ahora colocarlo en el lugar que le corresponde.

(1) Doctor F. Stohmann, loc. cit.

(2) C. Chevalier et Er. Baudrimont.

Las tentativas de Muller y Skalweit (1) para determinar el índice de refracción de las mantecas después de haber separado por presión á 17° centigrados la oleína y operando sobre el líquido aceitoso así obtenido, dieron resultados perfectamente comparables, pero exigían una manipulación relativamente complicada.

Los laboratorios oficiales en Norte América empleaban un refractómetro de Abbe, operando á 30° centigrados y reduciendo las indicaciones del aparato á 25°, pero la introducción de coeficientes de corrección en los cálculos, no satisfacían las exigencias de exactitud que en estos casos se requieren.

El oleorefractómetro de Amagat y Jean bastó para dar toda la importancia merecida á esta determinación en los laboratorios franceses y el refractómetro para manteca de Zeiss promovió una serie de investigaciones en Alemania, en la cual intervinieron Wollney, Hefelmann, Schrodt, Henzold y Halenke, dando como resultado la adopción de límites fijos para los índices de las mantecas, grasas y mezclas diversas.

En nuestro caso, hemos podido operar con un instrumento de notable perfección y de ideación reciente : nos referimos al *refractómetro de precisión* de Ch. Fery (2). Y en el curso de nuestro estudio, comprobando la comparabilidad perfecta de las cifras obtenidas, la sensibilidad del instrumento y la sencillez en la manipulación que exige, nos hemos convencido de que en manos de un químico discreto puede proporcionar datos de alto valor, que unidos á los resultados de los métodos químicos, bastarán para formular un juicio exacto y seguro en un caso general.

En nuestras observaciones hemos adoptado temperaturas no inferiores á 38°, determinando los índices correspondientes á las temperaturas comprendidas entre 38° y 50° centigrados muchas veces ; estableciendo un régimen constante en la calefacción de la cuba y haciendo lecturas á cada grado de diferencia, de modo que pudimos trazar curvas de variación de bastante regularidad.

Pero hemos elegido entre los límites citados las temperaturas de 40° á 45° para señalar los índices de una manteca, haciendo las lecturas en dos tiempos diferentes : cuando la temperatura crecía á partir de 38° mediante la calefacción del termoregulador y después cuando el sistema volvía á la temperatura apagando la lamparita de alco-

(1) LADAN BOCKAIRY, *Beurre*. 1904.

(2) CAMILLE POULENC, *Les nouveautés chimiques*, 1903.

hol; la media de las dos lecturas, que pueden apartarse de 0,0006 entre sí era el índice apuntado.

Ensayándose en el refractómetro mezclas de manteca pura y margarina en distintas proporciones, he aquí los resultados obtenidos:

Temperatura	Manteca	Margarina	Mezcla 50 %	Mezcla 25 %
38°	1,4565	1,4597	1,4579	1,4570
39	1,4562	1,4593	1,4574	1,4568
40	1,4559	1,4590	1,4771	1,4565
41	1,4556	1,4585	1,4568	1,4561
42	1,4552	1,4582	1,4564	1,4558
43	1,4549	1,4577	1,4560	1,4554
44	1,4546	1,4574	1,4557	1,4551
45	1,4544	1,4569	1,4555	1,4548
46	1,4539	1,4565	1,4549	1,4543

Observando las cifras apuntadas, las que corresponden á otras mantecas no citadas y las que en los cuadros figuran, se pueden resumir así las variaciones que se han señalado:

Materia ensayada	Índice á 40°	Índice á 45°
Manteca pura	1,4545-1,4562	1,4527-1,4545
Margarina	1,4590-1,4591	1.4568-1,4569
Marrow-fat	1,4578	1,4563
Grasa de cerdo	1,4589-1,4590	1,4571-1,4572

En el capítulo destinado á la discusión de los resultados, tendremos ocasión de ocuparnos de estos límites con cierto detenimiento.

§ 4. — *Solubilidad*

Las opiniones que sobre este carácter físico han vertido experimentadores como Valenta, Bockairy, Polenske, Scheffer, Erdeleji, Jean, Crooks, Husson y Balard, hacen creer que no carece de importancia en informes periciales; pero la crítica hecha á estos diversos procedimientos y el resultado obtenido en nuestras experiencias personales, nos han inducido á no tomar en cuenta este carácter físico.

En efecto, la dificultad de operar con disolventes idénticos en todos los casos y las diferencias de composición y si se quiere de *constitución* de las mantecas, han sido causas suficientes para que practicando comparativamente los procedimientos de Husson (mezcla éter-alcohol) y de Valenta (ácido acético) con mantecas puras y mezclas de grasa y manteca, fuese imposible distinguirlas.

El resultado dudoso obtenido, aún con mezcias que tenían 30 por ciento de grasa agregada,basta para desestimar este ensayo como medio de control en el estudio que nos proponíamos.

PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS

Bajo este título vamos á considerar las determinaciones cuantitativas practicadas en el análisis sumario de las mantecas y en el estudio especial de la materia grasa pura que contienen.

En este grupo seguiremos en nuestra exposición el orden siguiente:

1ª Humedad;
2ª Cenizas;
3ª Cloruro sódico;
4ª Caseina y lactosa;
5ª Materia grasa pura;
6ª Indice de saponificación;
7ª Acidos grasos volátiles.

§ 1. — *Humedad*

La determinación de este dato que tanta importancia tiene tratándose de mantecas de exportación, se ha hecho en ensayo doble, sometiendo un peso variable entre 10 y 20 gramos á la temperatura de 100 á 105° en la estufa de aire durante un tiempo no menor de 12 horas; la manteca se colocaba en cápsulas de platino anchas y chatas y en cristalizadores anchos y bajos para las muestras dobles.

Si se considera que los métodos norteamericanos oficiales sólo exigen la temperatura de ebullición del agua, operando sobre 1,5 ó 2,5 de manteca, se comprenderá que nos hemos colocado en condiciones favorables á la obtención de resultados exactos.

Hemos desecado muestras iguales á 110, 115 y 120° como Benedikt aconseja y las cifras obtenidas no han diferido de las que nuestro modo de proceder nos daba en cada caso.

En todos los análisis hechos de mantecas, la humedad no ha sido nunca inferior á 11.400 por ciento ni superior á 16.700 por ciento, pudiendo fijarse como límites hallados.

Mantecas de exportación	11,400-13,007
— consumo	12,099-16,700

§ 2. — *Cenizas*

Da este dato á conocer las sales minerales contenidas ordinariamente en la manteca provenientes del agua empleada en la fabricación y del agregado hecho expresamente para asegurar su conservación cuando debe ser exportada.

Además permite reconocer materias inertes agregadas que por un ensayo detenido se clasifican convenientemente.

La incineración cuidadosa de las mantecas nos ha dado un porcentaje variable entre límites muy apartados según que se trataba de mantecas de exportación y de consumo, pudiendo expresarse así:

Mantecas de exportación	3,866-1,969
— consumo	0,179-0,017

§ 3. — *Cloruro de sodio*

Se determinaba sobre las cenizas obtenidas con 20 gramos de manteca, operando gravimétricamente para las mantecas saladas y por método volumétrico para las de consumo.

Poco diferente de las cenizas, pues en la mayoría de los casos éstas no contenían sino vestigios de otras sales, este dato ha tenido como máximum 3,578 por ciento en una manteca salada, siendo numerosas tas muestras de consumo en las cuales aún operando sobre gran cantidad de producto ha sido imposible una determinación cuantitativa.

§ 4. — *Caseína y lactosa*

Para determinar cuantitativamente estos dos cuerpos hemos operado siempre sobre la manteca que había sido desecada ya, separando la materia grasa pura por filtración á través de filtro tarado y lavados cuidadosos con éter puro.

El residuo insoluble contenía la caseína, lactosa y sales que descontadas del total nos daban á conocer las dos primeras substancias.

De muestras variadas, cuando la proporción del residuo insoluble en éter era elevado, se han hecho determinaciones del nitrógeno total encontrando como máximum 0,179 por ciento; para este *dosaje* operábamos por el método de Kjeldah teniendo en cuenta el resultado de ensayos blancos por tratarse de tan pequeñas cantidades á deter-

minar y dada la imposibilidad de atacar un peso grande de manteca.

En general, figurarán en los cuadros las dos substancias unidas, teniendo como límites:

Caseína y lactosa 0,315-1,114

legando por excepción á 4,075 en mantecas á las cuales se había agregado azúcar.

§ 5. — *Materia grasa*

Solamente como comprobación de las cifras restantes hemos hecho, al principio de este estudio, determinaciones directas de la materia grasa pura por extracción etérea y con bencina de petróleo, operando sobre el producto de la desecación completa efectuada entre 100 y 105° en la estufa de aire.

Las diferencias despreciables alcanzadas nos indujeron á abandonar esta operación larga y delicada, si ha de ser completa, en los casos comunes, aconsejándola en los casos dudosos ó cuando el control de los procedimientos empleados se impone.

La cantidad de grasa pura ha oscilado entre límites relativamente alejados:

Materia grasa pura.................. 80,659-86,899

§ 6. — *Indice de saponificación*

El índice de saponificación llamado también de Koettstorffer representa la cantidad de hidrato potásico necesario para saponificar un gramo de materia grasa.

Se ha operado sobre las mantecas depuradas, pesando en vasitos de Erlenmeyer cantidades variables comprendidas entre 2 y 3 gramos, agregando 25 centímetros cúbicos exactos de una solución alcohólica de potasa cáustica y sometiendo luego la mezcla á la temperatura constante de un bañomaría hasta saponificación completa; se llevaba el líquido á neutralidad con ácido clorhídrico $\frac{N}{2}$ y como se conocía por ensayos blancos el título de la potasa empleada, podía calcularse fácilmente la cantidad gastada en la saponificación de la materia grasa.

La cifra que representa el índice de saponificación de las mantecas en miligramos de hidrato potásico no es constante: Bockairy admite que puede elevarse hasta 232 para la manteca pura, pudiendo descen-

der hasta 222 y aún hasta 217 (1) en mantecas de invierno y de verano, por lo cual consideramos como aventurada la fórmula

$$x = \frac{100\,(222 - n)}{222 - 195}$$

con la cual pretende calcular x, cantidad de margarina agregada á una manteca cuyo índice de saponificación haya sido n.

Si observamos los índices obtenidos con los distintos éteres glicéricos que constituyen las mantecas:

Eter	Índice de Koettstorffer
Estearina	189,1
Oleína	190,4
Palmitina	208,8
Caprina	283,3
Caproína	436,0
Butirina	557,2

claramente se ve la notable influencia que en la cifra obtenida ejercerán pequeñas diferencias de composición, siendo prudente por lo tanto no asignar valores absolutos en ningún caso á los resultados de este ensayo, cuya importancia no disminuye sin embargo.

Nuestros ensayos permiten establecer estos límites :

Manteca	225,0-241,0
Grasa depurada	201,9-202,7
Marrow-fat	198,0
Grasa de cerdo	195,3-195,8
Mezcla con 50 por ciento de grasa	211,0
— 25 —	222,0
— 20 —	225,8

Koettstorffer (2) fija los límites siguientes, no con carácter general, sino como correspondientes á sus experiencias:

Manteca	221,5-233,0
Grasa depurada	196,5-196,8
Grasa de cerdo	195,4-195,8
Sebo de carnero	197,0

(1) Samelson en experimentos insospechables, con mantecas preparadas bajo toda garantía, ha llegado á hallar 216,0.

(2) DOCTOR F. STOHMMANN, loc. cit.

§ 7. — *Acidos grasos volátiles*

Esta determinación, conocida por el nombre de *Procedimiento Reichardt-Meissl-Wolney,* es á nuestro juicio de importancia capital, con tal que se observen precauciones especiales y se opere siempre en condiciones idénticas.

En este punto dejamos de lado los experimentadores alemanes y norteamericanos, para adoptar el modo operatorio de Müntz y Coudon (1), propuesto tras largo y detenido estudio de las mantecas de Holanda en la misión que el gobierno francés les confió en 1899.

Hemos practicado este método con especial cuidado y hemos llegado á la conclusión de que con él se hallan resultados perfectamente comparables si se opera en condiciones iguales.

Los resultados que nosotros hemos obtenido pueden resumirse así :

	Ácidos insolubles	Ácidos solubles
Manteca	0,258-0,789	4,272-5,359
Grasa depurada	0,103-0,110	0,118-0,148
Marrow-fat	0,179	0,152
Grasa de cerdo	0.129	0,078

Y la diferencia es más palpable aún en los límites si se calcula la relación

$$\frac{\text{ácidos insolubles}}{\text{ácidos solubles}} \text{ por ciento} = F$$

pues entonces tenemos para F los valores :

Manteca	5,6-16,1
Grasa depurada	69,6-92,2
Marrow-fat	117,7
Grasa de cerdo	165,3

Nuestras cifras pueden compararse en cierto modo con las apuntadas por Coudon y Rousseaux como resultados de algunos de sus ensayos.

	Ácidos insolubles	Ácidos solubles	F
Manteca	0,52-0,77	5,24-6,01	9,1-13,5
Margarina Mauries	0,16	0,040	»
Vegetalina	3,01	1,20	250,3

(1) *Ann. de la Société Agronomique,* 1904.

Mantecas saladas

DATOS	1	2	3	4	5	6	7
Fecha del envío ó compra	15/XI/1904	19/XI/1904	3/II/1905	3/II/1905	1/IV/1905	1/V/1905	15/V/1905
Densidad á 100°	0.8668	0.8650	0.8655	0.8648	0.8649	0.8652	0.8656
Índice de refracción á 40°	1.4546	1.4546	1.4546	1.4557	1.4562	1.4556	1.4560
— 45°	1.4527	1.4528	1.4530	1.4540	1.4544	1.4540	1.4542
Humedad á 100°-105°	12.629	11.400	13.007	12.059	14.700	12.707	13.108
Cenizas	2.346	3.866	1.791	1.959	2.103	2.671	3.060
Cloruro sódico	2.141	3.578	1.534	1.844	2.019	2.300	2.991
Caseína y lactosa	1.114	4.075	0.721	0.588	1.031	0.699	1.088
Azoe total × 6.25	»	0.499	»	»	0.612	0.042	0.656
Materia grasa pura	83.911	80.659	84.481	85.394	82.166	83.923	82.752
Índice de saponificación	239.1	241.0	228.4	228.6	225.0	225.3	226.3
Ácidos grasos volátiles	5.928	5.892	4.649	4.881	4.831	5.079	5.630
a) Ácid. grasos volát. insolubles	0.569	0.588	0.280	0.258	0.373	0.359	0.676
b) — solubles	5.359	5.304	4.369	4.623	4.458	4.720	4.954
Relación $\frac{a}{b} \times 100$	10.6	11.0	6.4	5.6	8.3	7.6	13.6

Mantecas dulces

DATOS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fecha del envío ó compra.	15 Nov. 1904	5 Dic. 1904	14 Dic. 1905	27 Dic. 1905	15 Enero 1905	2 Enero 1905	15 Febr. 1905	1º Marzo 1905	1º Marzo 1905	15 Marz. 1905	1º Abril 1905	1º Mayo 1905	15 Mayo 1905
Densidad á 100°	»	0.8648	0.8652	0.8649	0.8549	0.8651	0.8652	0.8649	0.8638	0.8660	0.8652	0.8655	0.8659
Índice de refracción á 40°.	1.4549	1.4547	1.4545	1.4545	1.4547	1.4551	1.4559	1.4562	1.4560	1.4557	1.4560	1.4558	1.4558
— 45°.	1.4529	1.4528	1.4527	1.4528	1.4532	1.4530	1.4544	1.4545	1.4542	1.4541	1.4540	1.4541	1.4540
Humedad á 100°-105°	12.477	13.521	12.872	13.611	15.581	14.448	12.099	14.265	16.114	14.811	16.406	15.600	16.500
Cenizas	0.078	0.066	0.084	0.071	0.081	0.077	0.090	0.081	0.127	0.083	0.179	0.082	0.057
Cloruro sódico	0.014	vestig.	vestig.	vestig.	<0.003	<0.003	vestig.	vestig.	0.005	0.011	0.095	0.019	0.035
Caseína y lactosa	0.627	4.051	0.888	0.471	0.549	0.545	0.912	0.620	0.315	0.682	0.947	0.366	0.639
Azoe total × 6.25	»	0.700	»	»	»	»	0.441	»	»	»	0.610	0.085	0.612
Materia grasa pura	86.818	82.362	86.156	85.847	83.789	84.930	86.899	85.034	83.444	84.424	82.468	83.952	82.804
Índice de saponificación	238.0	239.0	237.0	238.0	232.0	238.0	229.1	229.0	223.9	227.0	227.0	227.5	225.2
Ácidos grasos volátiles	5.920	5.125	5.783	5.692	5.312	5.664	5.027	4.667	4.838	5.000	4.541	5.481	5.374
a) Idem insolubles	0.660	0.408	0.621	0.789	0.563	0.743	0.360	0.290	0.297	0.402	0.269	0.563	0.584
b) Idem solubles	5.260	4.717	5.162	4.903	4.749	4.921	4.667	4.377	4.541	4.598	4.272	4.918	4.790
Relación $\frac{a}{b} \times 100$	12.5	9.0	12.0	16.1	11.9	15.0	7.7	6.6	6.5	8.7	6.2	11.4	12.1

Grasas varias

DATOS	A Margarina del comercio	B Palmitina del comercio	C Marrow-fat de Las Palmas	D Grasa de cerdo
Densidad á 100°	0.8570	0.8579	0.8568	0.8585
Índice de refracción á 40°	1.4590	1.4591	1.4578	1.4589
— 45°	1.4569	1.4568	1.4563	1.4571
Humedad á 100°-105°	0.309	0.611	no dosable	no dosable
Cenizas	»	»	»	0.017
Azoe total	»	0.217 (1)	»	0.402 (1)
Materia grasa pura	99.691	99.172	100.000	99.581
Índice de saponificación	201.9	202.7	198.8	195.3
Ácidos grasos volátiles	0.228	0.251	0.331	0.207
a) Ácid. grasos volát. insolubles	0.110	0.103	0.179	0.129
b) — solubles	0.118	0.148	0.152	0.078
Relación $\frac{a}{b} \times 100$	93.2	69.6	117.7	165.3

CONCLUSIONES

Al comenzar este estudio decíamos que nos atrevíamos á creer que parcialmente hemos alcanzado el resultado final propuesto, en vista de la concordancia de las cifras obtenidas en todos los casos, teniendo en cuenta la confianza que nos merecen los métodos empleados, la naturaleza de las muestras analizadas y elegidas como tipos (algunas de las cuales han sido preparadas en nuestra presencia) y el tiempo transcurrido en estas experiencias (noviembre de 1904 á mayo de 1905.) Y suponemos que nuestra creencia no es infundada, apresurándonos á advertir que no pedimos para nuestras cifras un valor absoluto ni para nuestro estudio otro nombre que el de *Contribución al estudio de las mantecas argentinas.*

Las constantes físicas determinadas representan en sus límites las variaciones que en este período de tiempo han producido factores de orden general y periódico como el cambio de estación (primavera, verano, otoño) y otros desconocidos en detalle como las sequías ó lluvias de las regiones productoras y los métodos diversos de fabrica-

(1) Materia nitrogenada.

ción; pero á pesar de esto tienen un valor innegable como guía, base de juicio, como dato obtenido en el laboratorio y confirmado en la experiencia, sin que haya discrepancia ninguna de importancia con las constantes físicas que en condiciones semejantes se han establecido en Europa, constituyendo un medio seguro de control y señalando las falsificaciones, en manos de un intérprete discreto y de un operador hábil.

He aquí el resumen de dichas constantes, siguiendo el orden señalado en los cuadros analíticos:

Densidad á 100°	0,8638	0,8668
Índice de refracción á 40°	1,4545	1,4562
— 45°	1,4527	1,4545
Humedad á 100°-105°	11,400	16,700
Cenizas	0,017	3,866
Cloruro sódico	vestigios	3,578 (1)
Caseína y lactosa	0,315	1,114
Azoe total $\times$ 6,25	vestigios	0,700
Materia grasa pura	80,659	86,899
Índice de saponificación	225,0	241,0
Ácidos grasos volatiles:	4,530	6,148
a) — insolubles	0,258	0,789
b) — solubles	4,272	5,359
Relación $\frac{a}{b} \times 100$	5,6	16,1
Punto de fusión	33°4	35°0

A nuestro juicio, comparando estas constantes con las establecidas para las grasas brutas, el grupo formado por el índice de refracción, el índice de saponificación y los datos correspondientes á ácidos grasos volátiles, *es suficiente para caracterizar una manteca pura,* del mismo modo que los datos del análisis inmediato bastan para juzgar de las condiciones de una manteca como producto comercial; pero en el primer caso pediríamos siempre como tipo de comparación una manteca fabricada en la época misma á que correspondiese el tipo dudoso.

Hasta aquí hemos llegado y la tarea continúa y continuará durante un año; si después de este estudio podemos ratificar nuestras conclusiones, nuestra satisfacción será grande, pero si de él resultasen datos que destruyesen los apuntados, será para nosotros un deber el rectificarlos.

(1) Esta notable diferencia se comprenderá si se considera que comparamos mantecas dulces y mantecas de exportación.

BIBLIOGRAFÍA

Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France (avril 1905). Contiene una memoria del injeniero Augusto Moreau, titulada *Le Port de Buenos Aires et ses agrandissements,* en la que se declara en favor de las ideas del injeniero Luis A. Huergo relativa al puerto de nuestra capital.

Le Port de Buenos Aires. Communication faite dans la séance du 4 mai 1905 par M. AUGUSTE MOREAU, ingénieur civil, ancien vice-président de la Société des Ingénieurs Civils de France, etc., etc.

Es un folleto, de formato 16° grande, de 30 pájinas, que contiene la conferencia dada por el injeniero Moreau en la *Sociedad de Estudios Coloniales i Marítimos* el 4 de mayo próximo pasado.

Es un estudio crítico de la memoria presentada por el injeniero Luis A. Huergo en el Congreso de Saint Louis, tanto del punto de vista técnico, como del estadístico, llegando á conclusiones sumamente favorables para el injeniero Huergo.

La ligue maritime, número 52. Avril 1905, Paris.

Trae un interesante artículo ilustrado de M. J. Basse, con el título *Le Port de Buenos Aires* relativa á la memoria presentada por el injeniero Huergo al Congreso de Saint Louis. Como el injeniero Moreau, el señor Basse se pronuncia en favor del injeniero Huergo.

Navigazette. Esta publicación cuotodiana parisiense, en su número 723, del 28 de marzo de 1905, bajo el título *Le Port de Buenos Aires,* se ocupa también mui favorablemente de la memoria del injeniero Huergo relativa al puerto de la capital.

Al acusar recibo de estas cuatro publicaciones, nos es grato hacer constar que honra á la injenieria arjentina este interés demostrado por las corporaciones i periódicos técnicos extranjeros por trabajos de nuestros profesionales, i nos complacémos en felicitar mui especialmente al injeniero Huergo objeto de estas distinciones.

Ya no somos solo los injenieros nacionales, ahora es el apoyo franco, caluroso, de la injenieria norteamericana, de la injenieria francesa, que viene, aunque tarde mui honrosamente, á demostrar como erraron los injenieros Hawshaw, Son & Hayter en la proyectación de nuestro máximo puerto, i cómo la razón estaba de parte de todos los injenieros del país encabezados por don Luis A. Huego.

S. E. B.

Geografía Argentina. — Estudio histórico, físico, político, social y económico de la República Argentina, con una carta de los ferrocarriles en 1904 y un mapa etnológico de las razas que habitaban el territorio, por CARLOS M. URIEN, abogado, exprofesor de Revista general de la historia, Instrucción cívica y Economía política en la Escuela normal de varones, y de Geografía americana i argentina en el Colegio Nacional; y EZIO COLOMBO, sub-bibliotecario de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales de Buenos Aires. Un volumen en 8° grande de XXXII-688 páginas. Buenos Aires. Taller tipográfico de la Penitenciaría Nacional. 1905.

Los autores después de dar una interesante lista de las principales obras nacionales sobre la Arjentina, que han tenido en vista al preparar su propio trabajo, comienzan este exponiendo una síntesis histórica del país desde el descubrimiento de América hasta la elección del actual Presidente doctor Quintana.

Estudian en seguida, en términos jenerales, la jeografía, de la República, su funcionamiento político-administrativo; su comercio i sistema económico; su vialidad i correspondencia; sus construcciones públicas i privadas; su intelectualidad; su prensa, etc.

Entran luego en la fauna, flora i jea; en la paleontolojía, prehistoria, minería, orografía, etc.; dedican un capítulo especial á la descripción de la Capital federal; i proceden luego á estudiar aisladamente, en detalle, cada una de las provincias arjentinas, con igual criterio que el adoptado en la descripción jeneral de la República. Otro tanto hacen, en seguida, con las diez gobernaciones ó territorios nacionales. Del somero examen que acabamos de hacer del trabajo de los señores Urien i Colombo nos ha parecido que la obra ha sido escrita no solo con un plan previo conscientemente establecido, sino que también con grande acopio de datos históricos, teóricos i administrativos, es decir, que está escrita con método riguroso i que constituye una espléndida docta monografía sobre la República Arjentina, la que podrá ser consultada con verdadero provecho, no sólo por los estranjeros á quienes interese conocer nuestro país, sino que también por los arjentinos mismos, que — sin ofender á nadie — bien poco conocen en jeneral, de su propio país, de las riquezas que encierra aún inexplotadas i de las favorables condiciones naturales que ofrece para hacer prosperar las industrias del hombre.

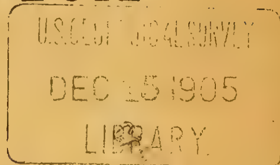
Es un libro que no debiera faltar en ninguna de nuestras bibliotecas públicas i privadas, i cuya lectura aconsejamos á nuestros lectores.

S. E. BARABINO.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

AGOSTO 1905. — ENTREGA II. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Carlos M. Morales**
Vicepresidente 1º	Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones**
Vicepresidente 2º	Doctor **Enrique Herrero Ducloux**
Secretario de actas	Señor **Arturo Hoyo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Ricardo Gutiérrez**
Tesorero	Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo)
Bibliotecario	Señor **Rodolfo Santangelo**
Vocales	Ingeniero **Vicente Castro** Ingeniero **Julian Romero** Ingeniero **Eduardo M. Lanús** Ingeniero **Guillermo J. White** Señor **Arturo Grieben** Ingeniero **Evaristo V. Moreno** Señor **Pablo A. Pizzurno**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

ADVERTENCIA

Á los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

LA LENGUA LECA

DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

V

VOCES EXTRANJERAS

Parece que este es el lugar de hacer notar un hecho que se desprende de las voces que han servido para formular la Doctrina y Oraciones en el manuscrito del Padre Herrero. Unas siete de ellas se han incorporado en esta lengua derivadas de la del Cuzco, y son :

Ichuguai — Borra, P. N.
Ucha — Pecado.
Tanta — Pan.
Yatics — Entender.
Yanapasai — Ayúdanos.
Yaya — Señor.
Uranote — Bajó.

Ichuguai, Ichhu-chi — Confesarse con los hechiceros. Voz derivada de *Ichhu-heno,* que usaban para estas ceremonias.

Ucha de *Hucha* — Pecado.

Tanta de *Ttanta* — Pan.

Yatics de *Yacha* — Saber, y *Yachachi* — Enseñar. La raíz del verbo es *Ya.*

Yanapasai de *Yanapa* — Ayúdanos, *Yana* — Mozo de servicio.

Yaya de *Yaya* — Señor, *Uranote* de *Ura* — Lo bajo, el lugar bajo.

Todo esto no prueba más que el contacto geográfico-político. Las

voces son precisamente de aquellas que por su misma naturaleza tendrían que adoptarse. Las derivaciones de *yana (yanaconas)* hasta casi son castellanas.

El manuscrito del Reverendo Padre Fray Andrés Herrero.

Entre los manuscritos de lenguas de Bolivia remitidas al Museo de La Plata por el Reverendo Padre Fray Nicolás Armentia, actualmente Obispo diocesano de La Paz, que sirvieron de base para mis monografías sobre los Indios Tacanas, Cavineños y Mosetenes (1) se hallaba uno con este título: *Doctrina Cristiana en lengua Leca del Guanai,* que llevaba á su final esta nota:

«Formada por el Padre Fray Andrés Herrero, natural de Arnedo, provincia de Logroño hácia el año 1810; y copiado por el Padre Fray Nicolás Armentia. La Paz, 18 de Enero de 1900.

« *Fr. Nicolás Armentia.* »

Este importante documento es lo mejor que conocemos sobre este interesante idioma, y de él, como del corto vocabulario, etc., del Padre Cardús, ha extractado el que aquí se ha formado para completar este estudio.

Para mayor facilidad de consulta, cada parte lleva su comentario, siendo sólo el texto obra del Padre Herrero.

Doctrina Cristiana

1. P. *¿Yachipaique aya yebanoemi Dios nem?*
¿Hijos mi os decidme Dios hay?

Nota *a.* Más abajo (P. 4) resulta que *achipai* es la forma radical de la voz que dice, hijo, por lo tanto tenemos los afijos *y, que,* que sirven como de orla al tema tal como se nos presenta en la pregunta. De estas partículas sabemos que el sufijo *que* equivale á la preposición, de, y la *i* es la letra inicial del pronombre, de primera *ira,* yo, en Cardús; se ve pues que *ique* es la forma posesiva de *ira* ó *era,* yo, y que al abrirse para recibir la voz radical *achipai,* la *i* vocal se ha vuelto *y* consonante, como la *i* en mio se vuelve *y,* en tuyo y suyo: lo que sucede es como si nosotros de hijo mio hiciésemos un mi, hijo, yo.

Nota *b.* *Aya* simple sufijo de pluralidad.

(1) Y Dios mediante servirán para otro trabajo más sobre el *Yuracaré* que parece ser la obra completa del Padre la Cueva.

Nota *c*. *Yebanocui* forma imperativa terminada en *i*. Según nota *a*, *i* ó *y* es partícula inicial de primera, y podrá servir aquí de caso régimen de primera persona, el *me*, del romance. *Dibam* es, decirlo, así que el tema verbal *yebañocui* encierra la raíz *ba* ó *bam* decir; *nocui* ó *cui*, terminación de imperativo en plural de segunda persona, y un prefijo *y* ó *yo*, me.

Nota *d*. *Nem*, Hay. La respuesta lo confirma.

2. P. *¿Nocara Dios nem?*
¿Cuánto Dios hay?

Nota *a*. La raíz aquí es *Noca*, y el sufijo *ra*, equivalente á *en*, *á*, *hasta*, etc., indica algo como esto. ¿Hasta cuántos Dios hay?

2. R. *Verca*.
Uno solo.

Nota *a*. El sufijo *ca* denota un adverbio, sería: Solamente uno.

3. P. *¿Nora Dios techan?*
¿Dónde en Dios está?

Nota *a*. *No*, donde, *ra*, en.

3. R. *Caut talra senenda techan*.
En el cielo en la tierra en todas partes está.

Nota *a*. *Caut* (en Cardús *Caugut*) dice sólo, Cielo, *talra* es, tierra en (según Cardús sería *Lalra*); *senen* basta para decir toda, *da* sin duda completa el sentido de parte.

Nota *b*. *Techan*, Está (ver P. 24).

4. P. *¿Dios jachagten?*
¿Dios quién es?

Nota *a*. *Ja* sólo puede decir ¿qué? ó ¿quién? *Ten* es el verbo sustantivo, es. De *chag* nada se puede asegurar.

4. R. *Ache, Achipay, Espiritu Santo, chichay persona aya*
El Padre el Hijo el Espíritu Santo tres personas
distinta on aya verca Dios verasica.
distintas y ellas uno solo Dios verdadero.

Nota *a*. El artículo en las tres primeras palabras es propia del romance.

Nota *b*. *Persona aya distinta* es un buen ejemplo de la manera de formar el plural, y de la falta de concordancia gramatical según nosotros la entendemos.

Nota *b*. *On aya*, y ellas, corresponde al modo de decir castellano: el *y* falta, y *on aya* no puede ser otra cosa que ellos; *on* partícula pronominal de 3ª con el sufijo de pluralidad.

Nota *c*. *Verca* (Ver P. 2). *Verasica* un tema adverbial que parece híbrido.

5. P. *Achepay Dios tam?*
¿El Padre Dios es?

5. R. *Dios te.*
Dios es.

Nota *a*. Aquí lo curioso es que *tam* pregunta y *te* contesta: uno y otro dicen *es*.

6. P. *¿Achipay Dios tam?*
¿El Hijo Dios es?

6. R. *Dios te.*
Dios es.

7. P. *¿Espiritu Santo Dios tam?*
¿El Espíritu Santo Dios es?

7. R. *Dios te.*
Dios es.

8. P. *¿Chera ayabacha ja yubas chapchano?*
¿Por nosotros quién hombre se hizo?

Nota *a*. *Chera* (Cardús *Chira*) con el sufijo de plural *aya* hace nosotros y con el otro *bacha* ó *bachá*, por, completa la idea de por nosotros.

Nota *b*. Aquí dice ¿quién? Con solo *Ja*.

Nota *c*. *Chapchanó*. Varios son los modos de decir, «hacer». Tal vez aquí sea, volvióse. (Véanse los verbos.)

8. R. *Dios Achipaí.*
Dios Hijo.

9. P. *¿Jamoque tumabachá Jubas capchano?*
¿De quién por obra hombre se hizo?

Nota *a*. *Ja* es ¿quién? y el sufijo *moque* la preposición de; *tuma* es obra, y *bachá*, por; se ve pues como el Leco invierte el orden.

Nota *b*. *Tuma* es una de las raíces del verbo hacer. (Ver P. 21, notas *a* y *c*.)

9. R. *Espiritu Santo bachá.*
El Espíritu Santo por.

10. P. *¿Nora Yubas capchano?*
¿En dónde hombre se hizo?

Nota *a*. *No*, donde, *ra*, en. *Capchano*. (Ver P. 9.)

10. R. *Maria Santissima moque guagbora.*
María Santísima de en vientre.

Nota *a.* (Ver P. 9 y 2.)

11. P. *¿ Dios Achipay Jubas capchara ja us nem ?*
¿ Dios Padre Hombre haciéndose qué nombre tiene ?

Nota *a.* (Ver P. 10.) El sufijo *ra* en tema verbal hace gerundio, y equivale á nuestro, en haciéndose, al hacerse.

11. R. *Jesu Cristo.*
Jesu Cristo.

12. P. *¿ Jesu Cristo Dios tam ?*
¿ Jesu Cristo Dios es ?

12. R. *Dios te.*
Dios es.

Nota *a.* (Ver P. 5.)

13. P. *¿ Jesu Cristo Jubas tam ?*
¿ Jesu Cristo Hombre es ?

13. R. *Jubas te.*
Hombre es.

14. P. *¿ Chera abachá otum chano nem Jesucristo ?*
¿ Por nosotros qué hizo Jesucristo ?

Nota *a.* Dejando *Chera abachá* que es, nosotros por, comparemos *otum chano,* ¿ qué hizo ? con *capchano*, se hizo, se volvió y se ve que en *otum* está la raíz del verbo hacer. *Tuma* es obra, y *tumay* haz, resulta pues que *tum* es aquí la raíz del tema verbal *otum chano,* ha hecho, y por lo tanto que el prefijo *o* encierra la pregunta ¿ qué ? (Véase P. 21.)

14. R. *Cheraya moque ucha aya bachá crusra huitimo.*
De nosotros los pecados por en la cruz murió.

Nota *a.* (Ver P. 9.) Nosotros de.

Nota *b.* *Ucha* — Voz del Cuzco, como que estos Indios conocían la confesión. (Ver P. 1, 8, 2 y 3.)

Nota *c.* *Huitimo.* Varios son los verbos de pasado que terminan en *mo* ó *mó.* (Ver los verbos.)

15. P. *¿ Noca Dios huitimo ?*
¿ En cuánto Dios murió ?

15. R. *Huite.*
No murió.

Nota *a.* *Noca.* (Ver P. 2.)

Nota *b.* *Huite,* el *huit* de *Huitimo* con el sufijo negativo *e,* no.

16. P. *¿ Noca Dios huitimo ?*
¿ En cuánto Dios murió ?

16. R. *Jubascá huitimo.*
En cuanto hombre murió.

Nota *a.* (Ver P. 15.) *Huitimo,* murió.

Nota *b.* Lo interesante aquí es el valor léxico y gramatical del sufijo *ca* ó *cá,* en cuanto á qué.

16. P. *¿ Ondep geschan chalagmo nem ?*
¿ Después vivo se levantó ?

Nota *a.* Desde que *gerich* es vivir, y *gesta taitu* también se desprende que *ge* ó *ges* es la raíz que esto significa.

Nota *b.* *¿ Chalagmo nem ?* es pregunta, se ha levantado, y este romance se traduce por *chalagmo,* sin más partícula, en la respuesta. (Véase P. 15 y los verbos de pasado en *mo.)*

16. R. *Chalagmo* — Se levantó.

17. P. *¿ Norachag huirigité ?*
¿ A dónde fué ?

Nota *a.* Ver P. 3, en cuanto á *Nora;* la desinencia *chag* deberá ser partícula final de dirección.

Nota *b.* *Huirigité.* Pasado en té de una raíz *hui,* ir. (Véanse los verbos.)

17. R. *Caut.* En Cardús *Caugut.*

Nota *a.* *Caut* es cielo, á secas.

18. P. *¿ Verson jora busarán ?*
¿ Otra vez aquí vendrá ?

Nota *a.* *Ver,* otra, y *son,* vez, terminación que hace ordinal de un numeral cualquiera; como de *chichai,* tres; *chichai son,* tercero.

Nota *b.* *Jora* adverbio de *Jo* éste y *ra* — en etc.

Nota *c.* *Busarán,* futuro en *ra* de la raíz *Busa,* venir. (Véanse los verbos.)

18. R. *Buzarán.* (Ver anterior.)

19. P. *¿ Nocais buzaran ?*
¿ Cuándo vendrá ?

Nota *a.* *Nocara* es ¿ cuánto ? y *nocais* ¿ cuándo ? entre *ra* é *is* está la diferencia.

Nota *b.* *Busaran.* (Ver anterior.) Aquí falta el acento.

19. R. *Juicio huisonra.*
Del juicio en el día.

Nota *a.* Del juicio, genitivo por posición, lo más usual en lenguas de Indios.

Nota *b. Huisonra. Ra,* en el y *huison,* día.

20. P. *¿ Ucachiqui busaran ?*
¿ A qué vendrá ?

Nota *a. Uca* es cosa, y segun parece equivale á nuestro ¿ qué cosa ? en frase interrogativa. El sufijo *chiqui* significa para qué.

Nota *b. Busaran.* (Ver P. 18 y 19.)

20. R. *Senem chayaqui cuenta ecapchiqui.*
Toda á la gente cuenta para tomar.

Nota *a. Senem* adjetivo que precede al sustantivo.

Nota *b. Chayaqui.* El sufijo *qui* equivale á nuestra preposición á; así *Diosqui,* á Dios. La voz *chaya,* gente, es curiosa hasta por su forma de plural. En Quíchua forma la raíz del verbo «llegar», que en la argentina quichuizada sirve para nombrar «el carnaval». Nótese la diferencia entre *qui,* á, y *chiqui,* para.

Nota *c. Ecapchiqui* de *Ecap,* tomar, y *chiqui,* para.

21. P. *¿ Oncais semen chaya otumram ?*
¿ Entonces toda la gente qué hará ?

Nota *a. ¿ Oncais ?* forma de voz análoga á la de *Nocais* ¿ cuándo ?

Nota *b. Senem chaya,* toda gente; nuevo ejemplo del orden sintáctico adjetivo-sustantival.

Nota *c. Tum ram. Tumay* es *haz,* desde luego *tumram* es el futuro de *Tum, Tuma,* hacer, con un prefijo *O* que abre la pregunta y equivale á nuestro ¿ qué ? (Véase la frase 24 de Cardús *¿ Ous nee.* ¿ Qué nombre tienes ? La *m* final reaparece en *Huiram,* iré; *inchoram,* se dolerá, etc.)

21. R. *Dubujna (na ó ua) rep gescham chalagarám egua cama gesta taitu.*
De la sepultura vivos se levantarán para siempre á vivir.

Nota *a.* Sin duda *rep* es la partícula final que hace el de la, ó sea de entre. En el manuscrito se confunde la *n* con la *u,* en este caso como en tantos otros.

Nota *b. Gescham* de la raíz *Gest.* Vivo ó vivir. *Cham* no pasa de ser un *chicheo* de *tiam,* que por razones más ó menos pan-americanas importa un « está » ó « estar ».

Nota *c. Chalagarám.* Forma de futuro en *rám.* (Véanse los verbos.)

Nota *d. Egua cama,* siempre para, se entiende.

Nota *e. Gesta taitu,* á vivir, dice el romance correspondiente; podíamos haber esperado, *gesta chiqui,* ó algo parecido.

22. P. *¿ Yuja chaya nora huiran ?*
¿ Buenos los á dónde irán?

Nota *a*. *Yuja chaya* por supuesto dice, buena gente, y no los buenos, bien que la una cosa importa lo que la otra.

Nota *b*. *Nora* ¿ á dónde ? también en Cardús, frase 29.

Nota *c*. *Huiran,* futuro de *hui,* ir. (Ver los verbos en su tiempo de futuro). Según parece *ran* y *ram* son formas interequivalentes.

22. R. *Caut huiran Dios minichiqui chiquiyujano churani.*
Al cielo irán Dios para ver muy alegres estarán.

Nota *a*. *Caut.* (Ver R. 17.)

Nota *b*. *Huiran.* (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Minichiqui.* Raíz verbal *mini* con sufijo *chiqui,* para.

Nota *d*. *Chiquiyujano,* muy alegres, dice el texto; pero *yuja* es bueno ó bien, y siendo que *chiqui* colocado así diga « muy », resultaría esto: muy bien.

Nota *e*. *Churani.* Forma de futuro tiene el verbo este, desde luego *chu* sería la raíz. *Techan* es estar, en P. 24, etc. *Rani* en vez de *ram* ó *ran* no es tampoco para pasado por alto.

23. P. *¿ Chepe chuya aya nora huiran ?*
¿ Malos los á dónde irán?

Nota *a*. *Chepe* es malo ó mal; pero *chuya aya* se parece demasiado á *chaya aya,* las gentes, así que podemos sospechar una *u* por *a* en este caso como en el anterior: *churani* por *charani.*

Nota *b*. *Nora.* (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Huiran.* (Ver P. 22.)

23. R. *Moara huiran egua cama seldatahi.*
Al fuego irán para siempre á quemarse.

Nota *a*. *Moa-ra,* fuego al.

Nota *b*. *Huiran.* (Ver anterior.)

Nota *c*. *Egua cama.* (Ver R. 21.)

Nota *d*. *Seldatahi* ó *Teldatahi.* El sufijo *hi* será por el *qui,* á.

24. P. *¿ Chachiqui Jesucristo nora techano ?*
¿ Nuestro Señor Jesucristo dónde está ?

Nota *a*. *Chachiqui.* Un tema de posesivo curioso, porque de él tenemos que sacar la partícula ó afijo posesivo, que no puede ser otro sino el prefijo *ch,* y ello sin perjuicio de algun sufijo adicional como lo vimos en el tema posesivado de la 1ª pregunta, *Y-achipai-que.* ¿ Será este otro algo por el estilo, así ? *Ch-achi-qui. Ache,* es padre, y las dos *i* en *achi* y *qui* pueden ser *e.* En fin ahí está ello y

lástima es que no pueda el Padre Herrero explicarnos el misterio

Nota *b*. *Nora*. Aquí es simplemente «dónde». (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Techan*. (Ver P. 3.)

24. R. *Caut Santisimo Sacramentora as.*
En el cielo Santísimo Sacramento en él.

Nota *a*. El sufijo *ra*, en, sirve para las dos partes en que está Jesucristo.

Nota *b*. *As* no es él, sino y (cópula).

25. P. *¿Uchactem Santisimo Sacramento?*
¿Qué es Santísimo Sacramento?

Nota *a*. *Uchactem*. *Uchac* ó *Uchag*, qué; *tem*, es. (Ver *Norachag*, P. 17 y *¿Uca?* ¿qué cosa?)

25. R. *Sacerdote bacha consagrada hostia vino as.*
Por el Sacerdote la consagrada hostia y vino.

Nota *a*. (Véase *Bacha*, por, P. 8.)

Nota *b*. *As*, y. (R. 24.)

26. P. *¿Hostia vino as consagrasera chachiqui* (1) *Jesu Cristo techan?*
¿La hostia y vino cuando no consagrados Nuestro Señor Jesu Cristo está?

Nota *a*. *As*, y. (Ver R. 24 y 25.)

Nota *b*. *Consagra sera*. Escríbase así: *Consagras* (consagrados), *e* (no), *ra* (en), y todo queda claro: ¿en la hostia y en el vino no consagrados?

Nota *c*. *Techan*, está? (Ver P. 3 y 24.)

26. R. *Techae*. No está.

Nota *a*. *Techan* es está, y, *techae*, no está, mediante el sufijo *e* de negación.

27. P. *¿Ucam?* ¿Porqué?

Nota *a*. *Ucam* (Ver R. 21) y *Uca*. La *m* final algo tiene de nuestro ¿acaso? (Ver *tam* en P. 5.)

27. R. *Oncais cachaca tantate cachaca vinote.*
Entonces solamente pan es solamente vino es.

Nota *a*. *Oncais*, cuando, contesta *Nocais?* ¿Cuándo? (Ver P. 19.) Los dos son adverbios terminados en *is*. Queda una duda: ¿Es la

(1) En Cacán de Calchaquí *Titaquin* es Nuestro Señor y Rey. (Loz., *Hist. de la Conq.*, t. V, pág. 82.)

voz *oncais* ó *oucais?* No es posible distinguir estas letras en el manuscrito.

Nota *b.* *Cachaca,* solamente, adverbio en *ca.*

Nota *c.* *Tanta,* pan. (Voz del Cuzco.)

Nota *d.* *Te,* es. Partícula final de verbo sustantivo.

Nota *e.* *Vinote.* (Ver *c* y *d.)*

28. P. *¿ Nocaes tanta Jesu Cristo moque buruch ecachan ?*
¿ Cuándo el pan Jesu Cristo carne se vuelve ?

Nota *a.* *Nocais?* ¿ Cuándo ? que se relaciona con *oncais* ó *oucais.* (R. 27.)

Nota *b.* *Tanta,* pan. (Ver R. 27.)

Nota *c.* *Moque,* de. El sufijo que equivale á nuestra preposición de igual valor gramatical.

Nota *d.* *Ecachan,* se vuelven. (Ver P. 3 y 24 en que *techan* reproduce igual forma de presente.)

28. R. *Sacerdote hostia consagrasra.*
El Sacerdote la hostia en consagrando.

Nota *a.* Aquí está tan claramente escrito *consagrasra* en el manuscrito que se confirma la sospecha de que *oncais* sea *oucais* en la R. 27.

Nota *b.* El *ra* final hace tema gerundivo en verbos.

29. P. *¿ Nocais vino Jesucristo moquelia ecachan?*
¿ Cuándo el vino Jesucristo de la carne se convierte ?

Nota *a.* *Nocais.* (Ver P. 19 y 25.)

Nota *b.* *Moque.* (Ver P. 28.)

Nota *c.* *Lia* es sangre, y no, carne.

Nota *d.* *Ecachan,* se vuelve. (Ver P. 28.)

29. R. *Sacerdote vino consagrasra.*
El Sacerdote el vino en consagrando.

Nota *a.* Ver R. 28.

30. P. *¿ Sacerdote hostia pugmora Jesucristo moque buruch pugmó?*
¿ El sacerdote hostia partiendo Jesucristo de la carne se parte?

Nota *a.* *Pugmora* — en partiendo, ó, cuando se parte. (Ver en seguida *pugmó,* Nota *c.)*

Nota *b.* *Moque.* (Ver P. 28 y 29.)

Nota *c.* *Pugmó,* se parte, dice el manuscrito; pero la forma es de tiempo pasado, como *huitimó,* murió, y el romance lo admitiría : ¿ cuando el Sacerdote partió la hostia, partió la carne de Jesu Cristo ?

30. R. *Pugmae,* no se parte.

Nota *a.* *Pugmae.* Otro buen ejemplo del uso de la partícula final *e* de negación. (Ver P. 15, Lit. No partió.)

31. P. *Uncam* ¿porqué? En la P. 27 *Ucam* está en lugar de *Uncam.* ¿Será este otro caso de *n* por *u*?

31. R. *Senendara hostia senen Cristo techan, senen achipugas senen*
En toda la hostia todo Cristo está, y en toda partícula todo
Cristo ecachan.
Cristo está.

Nota *a.* *Senendara.* (Ver R. 3, P. 23 y 24.)

Nota *b.* *Achipugas* se forma con el sufijo *as,* y, ó tambien.

Nota *c.* *Ecachan.* Es preferible traducir esta palabra así: se vuelve, hasta porque falta el sufijo *ra* en la 2ª parte de la frase.

32. P. ¿*Ucam senen rua aya creismonen?*
¿Porqué todas esas palabras se creen?

Nota *a.* *Ucam.* (Ver P. 27.)

Nota *b.* *Rua aya* es simplemente, las palabras.

Nota *c.* *Creismonen,* se creen, como *cafesasmonem,* se confiesan, (P. 33.) Tal vez, han sido creídas, sería una traducción más ajustada al infijo (en este caso) *mo,* y al verbo auxiliar *men,* que según parece hace verbo de pasiva.

32. R. *Onaca Dios dibam.*
Así Dios lo dice.

Nota *a.* *Onaca,* así, adverbio. Aquí no cabe duda que la segunda letra es *n;* de suerte que *oncais* debe ser *oncais,* y no *oucais.* (Ver P. 21.)

Nota *b.* *Dibam,* lo dice, único ejemplo de esta forma del presente.

33. P. ¿*Ucachiqui cristianoaya confesas monem?*
¿Para qué los cristianos se confiesan?

Nota *a.* *Ucachiqui,* A ó para que? (Ver P. 20.)

Nota *b.* *Confesas monem,* se confiesan, como *creis monem* en la P. 32, han sido confesados.

33. R. *Chomoque ucha aya Dios perdonasi chiqui.*
Nuestro pecados Dios para perdonar.

Nota *a.* *Chomoque,* nosotros de, ésto es, nuestros.

Nota *b.* *Ucha,* pecado, voz del Cuzco que suena así: *hucha,* pluralizada con el sufijo *aya.*

Nota *c.* *Perdonas i,* que los perdone. Ese sufijo *i* puede querer decir algo.

Nota *d. Chiqui,* para. Ejemplos del uso de *chiqui* con verbos. (R. 20, etc.)

34. P. *¿Jacas nem umun uchago tega confeseca huitam nora huiram?*
¿Alguno con grande pecado no confesando muriendo á dónde irá?

Nota *a. Jacas,* y alguno, porque el sufijo *as* así debe traducirse.

Nota *b. Nem,* tiene, hay.

Nota *c. Ucha go tega; ucha,* es pecado, *huchayoc* en Quichua es pecador (el que está con pecado); así se interpreta el *go tega.* (Ver P. 35.)

Nota *d. Confeseca.* La negación está en el sufijo *eca,* no; viértase así, no confesando.

Nota *d. Huitam,* estando muerto. (Ver *tam* en P. 5.)

Nota *e. Nora.* (Ver P. 22. *Huiram,* id.)

34. R. *Moará,* al fuego.

Nota *a. Ra,* sufijo al.

35. P. *¿Cofesasich puirise jacas nem umum uchago tega caut huirigichi otumram?*
¿Confesar no pudiendo alguno un grande pecado al cielo para irse como hará?

Nota *a. Confesasich,* presente de infinitivo, como *dach,* amar, *gerich,* vivir, etc.

Nota *b. Puirise,* forma negativa por el sufijo *e,* no.

Nota *c. Jacas nem,* y, (si) hay alguno.

Nota *d. Uchago tega,* en la P. 34 parece como si el sufijo *go* y la palabra *tega* dijesen con, que figura en el romance. *Te* sería *es,* y así podria ser un *est illi, c'est à lui.* En Quichua se diría *huchayoc,* con pecado. (Ver *Uchagote aya.)*

Nota *e. Huirigichi,* para ir. Desde que *confesasich* es, confesar, *huirigich* sin la *i* final debería ser confesar; y con ella, á ó para.

Nota *f. Otumram.* (Ver P. 21.)

35. R. *Ucha aya bacha achibachiqui inchoram.*
Pecados por en su alma se dolerá.

Nota *a. Ucha aya bacha.* (Ver P. 8 y 25.)

Nota *b. Achibachiqui Chachiqui* es, Nuestro Señor, y *Achibachiqui,* en su alma; *Ucachiqui,* P. 20, es ¿á qué? En *Chachiqui* buscamos un posesivo, no así en los otros ejemplos.

Nota *c. Inchoram* es el futuro en *ram.* (Ver los verbos de futuro.)

POR LA SEÑAL, ETC.

Santa Cruz moque tupusa bacha senen chepe aya quemoto ai chomoque
Santa Cruz de la señal por todo males los apartad nuestro
Yaya Dios Achomoque usbchá Achipai moque as Espiritu Santo
Señor Dios Padre del nombre en el Hijo del y Espíritu Santo
moque as. Amen.
del y.

NOTAS

a. Aquí todo es regular.
b. *Quemoto ai,* es forma imperativa en *ai* del verbo.

PADRE NUESTRO

1. *Chomoque Ache caut techano.*
Nuestro Padre cielo estás él que.
2. *Homoque Santo Us yuja son ruscui.*
Tuyo Santo Nombre bien digamos.
3. *Homoque heino cheraiqui huiragericui;*
Tuyo reino nosotros á venga;
4. *Noca ya dam onaca ya tumay caut caca talra*
Así como tú quieres así tú haz; en el cielo así como en la tierra
onaca;
tambien;
5. *Chomoque tanta senen huison cheraiqui re yuenchi ai;*
Nuestro pan de todos los días nosotros á hoy danos;
6. *Chomoque ucha aya ichisguai noca chera aya ver chaya*
Nuestro pecados borra así como nosotros otra gente
moque ichisquiate;
de borramos;
7. *Cheraya chepe jujcerichiqui yanapasai;*
Nosotros mal caer no para ayúdanos;
8. *Senen chepe aya quemotoai.*
Todo ma-les apártanos.

NOTAS

1. En esta frase hay que notar que *caut,* como siempre, es en el cielo sin que se advierta la partícula que corresponda á en él.

Techano se podría considerar un tema participial en *no*.

2. Aquí se presentan una ó dos dificultades: *a) Homoque,* tí de ó tuyo, de que resulta una raíz *Ho* ú *O* que es de 2ª persona; porque *moque* es la preposición nuestra, de; *b) Yuja son* debe ser adverbio formado con la partícula *son,* así como en los ordinales.

3. *Heino* por Reino significa que el Leco carece de nuestra *r* de perro, siempre que no sea un error de copia. *Chera,* nosotros, deja el sufijo *iqui,* á, en *cheraiqui.*

Huiragericui, venga, contiene el infijo *ra* de futuro. La terminación *cui* es de imperativo. (Ver los verbos y sus tiempos y sobre todo *huitirageno* en cuanto al infijo *ge.*)

4. *Noca* y *Onaca,* antecedente y consecuente, así como, así también. *Ya,* tú, parece ser una forma del *iya* de Cardús.

Tumay es el imperativo en *ay* ó *ai* de 2ª persona.

Caca es más antes, también, desde que *onaca* es así; por lo menos esto sería lo lógico.

5. *Tanta:* el Leco, como tantos otros idiomas limítrofes, ha adoptado ésta, entre otras voces del Cuzco.

Senen huison, de todos los días, dice el texto; mejor sería así: todo día, esto es, cada día.

Yuenchi ai, otro imperativo en *ai,* danos; pero falta que saber donde está él, « nos », á no ser que lo tengamos en los afijos, *Y* y *chi.*

Re con *huison* se juntan para decir ahora.

6. *Ichisguai,* borra, haz desaparecer. Imperativo de un verbo del que otro tiempo se emplea en esta misma frase, *i, e, ichisquiate,* borramos, según el texto; pero la forma es del pasado en *te.* (Véanse los verbos de este tiempo.)

7. *Jujcerichiqui,* para no caer. La negación está en el infijo *e;* el otro *ri* parece ser verbal, pues lo vemos en *huiragericui* (3), etc.; el sufijo *chiqui* es el « para » de siempre.

Yanapasai, ayúdanos, como *yuenchi ai,* danos, deja en duda el caso régimen de persona, nos. *Yanapa* es verbo Quíchua, ayudar.

8. *Senen chepe aya,* todos los males; es un lindo ejemplo de la colocación del adjetivo, y de la falta de concordancia de éste con el sustantivo en número.

AVE MARÍA

1. *Ave Maria gracia itinó;*
   Ave María de gracia llena;

2. *Yaya Dios yaitechante;*
El Señor Dios contigo está;

3. *Senen chumacaya rep ya cachaca chica laiste yuja as;*
Todas las mujeres de entre la sola muy buena muy buena y;

4. *Homoque guagbora Achipai Jesus;*
De tu vientre Hijo Jesus;

5. *Santa Maria Dios moque Yoquea chera aya bacha uchagote aya*
Santa María de Dios Madre nosotros por pecadores

re huison abatelai chera huitirajara as.
ahora ruega nosotros y cuando estamos para morir.

NOTAS

1. *Itino,* la que estás llena, como *techano,* el que estás, del Padre Nuestro (1), forma participal.

2. *Yaya,* voz Quíchua. Padre, amo, Señor.

Yaitechante, contigo está. Podría analizarse así: *Ya,* tú; *i,* á; *techan,* estando; *te,* está.

3. *Chuma* ó *chusna,* mujer.

Rep. de entre.

Ya, tú, y no, la.

Cachaca, solamente. (Ver R. 27.)

Laiste, bien eres, *Ya cachaca chica laiste yuja as,* dice: tú solamente muy y bien buena eres. Es este un bonito ejemplo del superlativo Leco.

4. *Homoque,* tuyo; *guagbora,* en tu vientre, etc.

5. *Uchagote aya,* pecadores. Aquí se confirma la sospecha de que *uchagote* sea una reproducción del Quíchua *huchayoc,* pecador, que tiene pecado, que está manchado con pecado. Por supuesto el *aya* del Leco sería *cuna* del Cuzco, una y otra partícula final de pluralidad.

Re huison, hoy, *re,* en, día, *huison.*

Abatelai, ruega, otro imperativo en *ai.*

Chera huitirajara as, y, también *as,* cuando *ra* sufijo, estamos moribundos, *ra* infijo, en Latín sería *morituri.* El infijo *ja* queda sin explicación, pero sin duda corresponde á una forma participal de futuro.

EL CREDO

1. *Uchaca era asonotui Dios Ache senen acachan caut tal as*
En verdad yo creo Dios Padre todo poderoso el cielo y la tierra
quiate;
hizo;

2. *Onaca era asonotui Jesu Cristo hon moque Achipai chomoque*
así mismo yo creo Jesu Cristo de el Hijo nuestro
yayate Espiritu Santo bacha ecano;
Señor Espíritu Santo por fué hecho;

3. *Santa Maria Virgen guagbora ubumote;*
Santa María Vírgen en su vientre nació;

4. *Ondep chica requeta Poncio Pilato ruara bachá;*
Despues muerte padeció Poncio Pilato palabra por;

5. *Cruzte rutuá riquisiate;*
En la Cruz fué clavado fué muerto;

6. *Dubujua infiernora uranoté;*
Fué enterrado, á los infiernos bajó;

7. *Chichai huison ra gemoté;*
A los tres días resucitó;

8. *Caut guareno Dios Achemoque yubasase sechanote;*
Al cielo se subió de Dios Padre á la derecha está sentado;

9. *Verson jora busaran gemo aya huitimo aya as urech*
Otra vez aquí ha de venir á los vivos y á los muertos fuerte
duran mono;
hablará;

10. *Onaca era asonnotui Espiritu Santo Santa Iglesia as Catolica;*
Así mismo yo creo en el Espíritu Santo, Santa Iglesia y Católica;

11. *Santo chaya ondaveca;*
De los Santos la unión;

12. *Ucha aya moque ichisquino;*
De los pecados el desaparecimiento;

13. *Buruch vesrano cona (coua?) cama gerich Amen.*
De la carne la vida siempre para vivir.

(Continuará.)

UNA GOTA DE AGUA [1]

CONFERENCIA LEÍDA EN EL TEATRO POLITEAMA EL 31 DE JULIO DE 1905

POR EL DOCTOR E. HERRERO DUCLOUX

Excelentísimos señores (2) :
Señoras :
Señores :

Debo confesaros que entre las emociones más vivas é intensas de mi vida, contaré siempre la que me sobrecoge y estremece hoy, al dirigiros la palabra, ante el temor de ser nota discordante en este concierto, en este brillante certamen de la Verdad y de la Belleza.

Y no creáis que hay en mis palabras extremo de falsa modestia, mil veces más vituperable que sincera arrogancia ó ingenua pedantería: es el íntimo convencimiento que abrigo de que no son las tareas de nuestros laboratorios las más favorables á modelar oradores, colmenas obscuras de trabajo silencioso y metódico, donde se ejecuta más que se habla, donde se observa y se medita, y donde muy raras veces se sueña.

No llegan hasta allí los ecos del aplauso público : empujados por la

(1) Como esta interesante conferencia de nuestro consocio doctor Herrero Ducloux apareció incompleta en *La Prensa*, la publicamos nuevamente en los *Anales*, con las notas ilustrativas que el autor ha agregado. *(N. de la D.)*

(2) Se hallaban presentes el señor ministro de justicia é instrucción pública, doctor Joaquín V. González y el ministro de marina, coronel Juan A. Martín ; el primero representaba además al Exmo. señor Presidente de la República por designación expresa de este último.

vida, esclavos de necesidades, instintos y pasiones, pocos son los que se preocupan del rumor sordo del enjambre que trabaja; y los demás, como esos rebaños que reposan en los campos de perpetua verdura bañados de sol, hacen poco caso del majestuoso vuelo de las águilas. No es infundado el desaliento de nuestros pensadores ante la inercia abrumadora de las multitudes : las palabras de luz se desvanecen, se apagan sin dejar eco, sin echar raíces, apenas han brillado en el diario, en la conferencia ó en el libro, y pocos son los que perseverando en la escondida senda, con la vista en el cielo, hacen florecer el árbol de la ciencia para que fructifique sobre el hormiguero humano.

El viento lleva en sus alas gérmenes de vida á los arenales que el sol calcina, á las grietas de la roca desnuda, al arrecife de coral que asoma sobre el desierto océano, á la playa que de continuo invaden las olas movedizas de la arena : de esas semillas llevadas al azar mil se pierden, pero una germina, y á través de los años surge en el desierto el oasis fértil, se cubre de bosque la falda de la sierra, un dique vivo se opone á la invasión avasalladora de los médanos, y en el mar sin límites una isla nueva vence el furor de las olas sin término.

Además, en las soledades de nuestros bosques se abren flores que nadie admira, cuyo aroma nadie conoce; entre las ramas vibran cantares que nadie escucha; en el seno de los mares viven miriadas de seres que no han visto el sol, y en los Andes coronados de nieve, hay volcanes ignorados que se estremecen y rugen á través de los siglos en un silencio de muerte. Y si esto sucede en la perpetua batalla de las fuerzas naturales, qué más podemos pretender para nuestras ideas, qué privilegio merecen nuestras teorías y enseñanzas, balbuceos de niños, palabras huecas que reflejan nuestras impresiones, pobres ciegos que con paso incierto, apoyados en nuestra razón á veces débil, marchamos rodeados de misterio en ese concierto inmenso de los seres y de las cosas ! (1).

Madre naturaleza ! La contemplación de tus misterios es fuente inagotable de puros goces, de alegrías sin nubes que hacen olvidar las tormentas de la vida diaria, sus miserias y desengaños. Yo he sentido en lo más hondo de mi sér nostalgías de infinito al contemplar la visión de tu grandeza en las estrofas de oro que el divino Lucrecio te consagra; y cuando en mis hornos henchidos de llamas azules he visto vibrar los glóbulos brillantes de metal fundido, cuando

(1) E. HERRERO DUCLOUX, *La vida de la materia inerte. El Monitor de la Educación*, 1904.

he sentido el rumor del agua hirviente en los vasos de Bohemia, han rodado otra vez en mi memoria las sublimes estancias de Virgilio, trayéndome añoranzas de horas inolvidables, fulgores de las tempestades pampeanas, canciones sin palabras del Paraná tan lleno de recuerdos y visiones de los trigales inundados de sol!

Eres brillante de mil facetas que en vano quieren reducir á mecanismo ciego los que ven tus árboles sin hojas y tus aves sin plumas: eres tesoro infinito para el hombre que siente y piensa, y á tu mágico influjo un rayo de sol engendrará un poema y una gota de agua evocará leyendas de siglos que pasaron.

Una gota de agua! Sí, la tenue vesícula, la perla transparente que mil veces hemos visto brillar y que quiebra en mil matices el rayo solar, el símbolo del dolor en la lágrima y del trabajo en el sudor fecundo, es en su pequeñez todo un mundo que se agiganta para el que la estudia y penetra en sus misterios: nada hay grande ni pequeño para el pensador que se inclina al borde del infinito y siente dilatarse sus pupilas ante la inmensa sombra.

¿Queréis sentir emociones no sentidas? ¿Queréis vibrar con esos genios que se destacan como cumbres sobre el hormiguero humano? Salgamos de la ciudad, huyamos de sus mil ruidos discordantes, de su aire viciado y escaso, de sus calles sin sol: no es el hombre planta de invernáculo, ni es bajo vidrieras donde puede estremecerse al soplo de esa fuerza universal y eterna que todo lo anima.

Vamos á los bosques escondidos de las islas que inspiraron á Sastre las maravillosas páginas del *Tempe* y que cantó Zorrilla de San Martín en *Tabaré*; internémonos en las selvas misioneras que en prosa vibrante é inimitable nos ha pintado Holmberg; perdamos nuestros pasos en la pampa inmensa y melancólica donde ha nacido la poesía de Echeverría, Hernández y Obligado y la prosa robusta de Sarmiento; lleguemos hasta los Andes que en lejana visión hicieron soñar á Andrade su *Nido de Cóndores*; ó busquemos esos rincones encantados de las sierras de Córdoba que inspiraron á Joaquín V. González *La Visión del Lago* (1); y en las soledades de los canales fueguinos que

(1) La contemplación de ese inmenso lago artificial, — reproducción sin duda del que existió en el mismo sitio en otras edades, — que forman en las sierras de Córdoba los ríos de Cosquín y San Roque, « como una enorme Y, cuyos brazos abiertos llaman á una comunión sagrada á todos los que aman la naturaleza y el arte », ha inspirado una de las páginas más intensas y sentidas de nuestro respetable amigo doctor Joaquín V. González; es *La Visión del Lago* un himno vibrante á las bellezas de la naturaleza, el eco de las sonoridades mil que hieren

pinta Darwin con vivo colorido ó en las quebradas de los calchaquíes que en las leyendas nos describen Quiroga y Ambrosetti con misterioso encanto, el espíritu despertará á la verdadera vida y se abrirá ante él el mundo azul de los ensueños.

Gota de agua ! Quién pudiera seguirte cuando vuelas en el copo de niebla sobre el cristal inmóvil del bañado al morir de la tarde, y en los girones de bruma que desvanece el sol de la mañana, como el aliento de la tierra dormida; quién pudiera flotar contigo en la nube errante que goza del espectáculo inenarrable del océano inmenso y que bajo el sol de los trópicos se tornasola; quién pudiese resbalar en la onda de la acequía que baja de la sierra saturada de aromas y bañar las ramas de los sauces, las frondas de los helechos, las raíces de algas como cabellos sueltos y reflejar bajo los ceibos, en el remanso, rientes imágenes de mujeres de espléndida belleza que el sol mira á través de las hojas con mil ojos de oro...

Y cuando la tierra sedienta se entreabre en los ardientes días estivales y la gota de lluvia desaparece en la grieta del terruño, como grano en el surco, quién pudiera seguirla buscando en la sombra la raicilla que lucha por vivir, ver como cede cuidadosa los principios nutritivos que ha absorbido y sube por los troncos y llega hasta las hojas que hablan en voz baja con el viento, ó se transforma en suave néctar azucarado que atrae en el fondo de las corolas á los mangangaes de terciopelo!

Eres grande en tu pequeñez y pequeña en tu grandeza, porque la gota de rocío que cuelga la mañana en los alambrados es océano para el infusorio, y la masa entera de los mares es una gota ante la inmensidad del espacio en que los mundos flotan; múltiple en tus formas, variable en tus aspectos, en tu perpetuo correr sobre la tierra subes y bajas en la escala de los seres, de la roca á la planta, del árbol á la bestia, de la bestia al hombre y desciendes de nuevo á través de los eslabones de la cadena invisible en que la vida vibra y palpita, despertando en su sueño á la materia inerte (1).

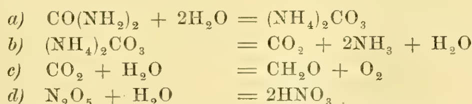
Gota de agua es el océano que el alma contemplando se extasía y

el oído « en frente del muro gigantesco, por cuyo dorso desbordan las aguas en alegre y blanca difusión de espumas al caer en el lecho pedregoso del antiguo cauce », y es además la expresión de íntimos anhelos, evocando el porvenir de grandeza y bienestar que guarda el tiempo para nuestra patria.

(1) El rol que la gota de agua desempeña en la lenta y perpetua evolución de la materia del mundo inorgánico al orgánico y de éste al primero, puede repre-

al pensamiento abisma con el espectáculo grandioso de sus ondas, y es la pompa de jabón hermosa y breve que en anillos concéntricos ostenta los fugaces matices espectrales; es la medusa que débil fosforece en el cangrejal de tosca, recordando en el cristal verdoso, con sus encajes diáfanos, el brillo suave de lejanas nebulosas perdidas en el cielo, y es la tromba que gira amenazante cual columna ciclópea, sembrando el desastre entre los hombres con su furor salvaje; es la estrella microscópica que se cuaja en el copo de nieve y dibuja en la altura los luminosos geroglíficos del parhelios en las regiones vecinas de los polos; es la sangre que corre en las arterias conduciendo la vida y engendra la fuerza en el músculo, la lúz en los ojos, armonías en la garganta y en la mente ideas; es el vehículo del fermento que construye la vida con la muerte y transforma el gránulo de almidón y el cristal de azúcar en la burbuja brillante que salta en el champaña forjador de ensueños; es la onda sumida en la penumbra del abismo abysal, que tiembla con reflejos de nácar, cuando el pescador de perlas desciende en el silencio arrancando al molusco su tesoro; y es también la catarata que ruge en el Iguazú, el Niágara ó el Zambezi de colosal potencia, y se derrumba con fragor apocalíptico, prometiendo á las generaciones que deben sucedernos, en los siglos sinnúmero, fuentes inagotables de energía (1).

sentarse en su faz más importante y de un *modo aproximado*, pero elocuente, en las ecuaciones químicas siguientes:



a) $CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3$

b) $(NH_4)_2CO_3 = CO_2 + 2NH_3 + H_2O$

c) $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$

d) $N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$.

En la primera la úrea, producto de desgaste y regresión del organismo animal, se transforma hidratándose bajo la influencia del *micrococcus uraee* en carbonato amónico, sal mineral inestable que la segunda ecuación nos muestra descomponiéndose en anhidrido carbónico, amoníaco y agua. En la tercera ecuación los dos primeros productos de la descomposición anterior, se sueldan en presencia del pigmento verde de las hojas (clorófila) bajo la influencia de la luz solar para formar un cuerpo orgánico, el aldehido fórmico, cuya molécula podrá engendrar por cambios y polimerizaciones los azúcares y las gomas, los almidones y las celulosas de constitución complicadísima. En la cuarta se ve la hidratación *teórica* de los productos nitrosos producidos en la atmósfera por las descargas eléctricas dando el ácido nítrico que precipitarán las aguas de lluvia, y que como nitrito y nitrato de amoníaco será utilizado indirectamente por los vegetales á través de las raíces.

(1) La energía que puede proporcionar al hombre la catarata del Niágara se ha calculado en 4.000.000 de caballos de fuerza; y si se tiene en cuenta que la caída del Zambezi es muy superior á la del Niágara en extensión, altura y cau-

Abrigando en su seno el vivero de peces que hormiguean lejos de las corrientes, tallando en la caverna la blanca estalactita, construyendo en los ríos los deltas siempre verdes, carcomiendo las rocas y cavando los valles en el impetuoso rodar de los torrentes ó flotando en las nubes á merced de los vientos, la gota de agua vibra, rueda, engendra movimiento y transforma la invisible fuerza, la energía que anima el universo.

No alcanzarían los días de nuestra vida para contar los siglos de su existencia : en los confines del tiempo, cuando la tierra volaba en el espacio envuelta en densa atmósfera saturada de vapores y su costra superficial enrojecida mostraba por las grietas el núcleo fluído y ardiente, la gota de agua no había nacido aún; millones de años pasaron como sombras en el rodar eterno, pero llegó un día en que las nubes se condensaron en la primera lluvia, lluvia diluvial, escena grandiosa de la creación que decidía nuestro destino, porque vencedora el agua sobre la tierra, precipitándose en enjambres las vesículas líquidas sobre la costra desnuda, preparaban la cuna de los seres, el lento despertar de una nueva era, y en el seno de la gota de agua, en la soledad augusta de la naturaleza, nació la vida bajo el influjo mágico de un rayo de sol (1).

dal de agua, no es aventurado augurar para esa región africana un porvenir de grandeza incalculable, cuando se solucione satisfactoriamente el problema del transporte de la energía eléctrica, solución que nos permitirá también á nosotros utilizar en múltiples formas la energía que se pierde en los saltos del Iguazú.

(1) El origen de la vida sobre la tierra constituye uno de los siete enigmas del Universo admitidos por Du Boys Reymond, aunque lo considera de posible resolución. Los naturalistas que profesan teorías evolucionistas afirman que todas las formas vivientes derivan de una primera (protoplasma primitivo) cuyo origen sería mineral, viniendo á apoyar tal hipótesis las experiencias de Traube sobre la célula mineral, de Errera sobre el protoplasma de metafosfato de calcio, de Bose y Dastre respecto de los metales y de Von Schron sobre la vida de los cristales, sin contar los estudios sobre la partenogénesis debidos á Loeb, Hertwig, Giard y Delage.

Otros buscan el origen de la vida en seres capaces de vivir á temperaturas comparables á la del sol (pyrozoos de Preyer) y cuya existencia no consideraba imposible el erudito P. Feijó mucho antes que el autor inglés. Y otros, en fin, desarrollando la hipótesis de los *cosmozoos* debida al conde Salles Guyon, dicen que la vida no ha tenido su principio en la Tierra, sino que proviene de los espacios siderales, habiendo traído el primer germen un uranolito en el interior de su masa ; Lord Kelvin y Helmholtz se inclinan en este sentido y Ferdinand Cohn y H. Richter han opinado también así desde 1865, dando cierta autoridad á estas hipótesis que quizá nunca se podrán justificar.

Y fué la aurora de la *edad primordial* (sistema laurentiano, cambriano y siluriano): en los océanos tibios luchaba la materia organizada al elevarse por lento progreso evolutivo, de la mónera á la amiba, del infusorio flagelado al glóbulo fosforescente, de la diatomea filigranada al hongo mucoso, para llegar á las algas prolíficas engendradoras de selvas submarinas donde comenzaban á agitarse los animales que parecen plantas, los equinodermos de erizada coraza, los moluscos de vida solitaria, y hormigueaban los articulados á través de las aguas, mientras la tierra firme, solitaria, esperaba aún las galas de la vida para sus rocas desnudas.

Pasaron 53 millones de años: y tras los últimos días del período silúrico, comenzó la *edad primaria* (sistema devoniano, carbonífero y permiano) la edad de los helechos arborescentes que invadieron la tierra con sus frondas de encaje, en una atmósfera saturada de gas carbónico y de vapor de agua; cruzaban el aire gigantescas libélulas, tejían en las sombras las primeras arañas sus telas estrelladas y los peces primitivos pululaban en las ondas movibles del océano carbonífero. Durante los 32 millones de años que en esta época transcurrieron, almacenó la naturaleza las reservas de hullas y antracitas que hoy gastamos sin norma y sin medida, reservas que se agotan en loco despilfarro, porque esperamos de la hulla blanca, de la gota de agua que rueda en la cascada, tesoros inmensos de energía.

Siguió el tiempo su incesante marcha; se apagaron los soles del permiano y la *edad secundaria* (sistema triásico, jurásico y cretáceo) la edad de las coníferas ricas en resinas olorosas y de las cicadíneas con hojas de palmera, comenzó á amontonar siglos sobre siglos. Este es el período de los reptiles, la edad de los monstruos de leyenda, engendros de pesadilla que recuerdan las visiones de Beaudelaire y de Poe, que Doré ha grabado con la potencia creadora de su genio: dragones formidables, anfibios poderosos, lagartos gigantescos que volaban con alas escamosas y tortugas con escudos de mosaico, seres extinguidos hoy, sumergidos en los légamos de los antiguos mares que presenciaron sus sangrientas luchas, osamentas dispersas que la ciencia busca y con las cuales construye la historia de la tierra.

Pasaron 12 millones de años y en el tiempo comenzaron á contarse los siglos de la *edad terciaria* (sistema eoceno, mioceno y plioceno) el período de los árboles con hojas caducas que formando espesas selvas pobladas de nidos se extendieron en los continentes mal diseñados aún; las cadenas de montañas se alzaban lentamente como espinazos ciclópeos, los dominios de la gota de agua retrocedían ante el levan-

tamiento de las playas, despertaban á la vida los mamíferos gigantescos errantes en las llanuras siempre verdes, y en los bosques frondosos, en el misterio impenetrable de la maraña, en el silencio augusto de la selva virgen, las gotas de lluvia que resbalan de hoja en hoja, vieron nacer el primer sér humano, el futuro dominador sobre la tierra, el eslabón más perfecto de la cadena de los seres que debía oponer al furor de las fuerzas naturales el dique inquebrantable de su genio (1).

Y cuando después de 3 millones de años la edad terciaria cedió su puesto á la *edad cuaternaria* (período glacial, postglacial y de la civilización) la gota de agua tentó un último esfuerzo de dominación en el planeta. Comprendiendo quizá que el verdadero dueño de la tierra sería en el porvenir el hombre semidesnudo que entonces huía ante el asalto de las olas y bajo los torbellinos de la lluvia helada, comenzó á volcar sus ventisqueros sobre los valles, el sudario de hielo de los polos extendió sus masas cristalinas hasta la zona tórrida, y mientras el aire se poblaba de plumas blancas, de copos de nieve que se amontonaban en el silencio, agonizaban en las soledades de las estepas y de las pampas los mamíferos gigantescos, lanzando mujidos de terror ante la muerte próxima, buscaban los rincones más obscuros los osos de las cavernas, y los hombres, vencedores ya de las fuerzas ciegas seguros de su poder y de su destino, contemplando el grandioso espetáculo de la naturaleza, interrogaban curiosos á los astros que parpadean en el infinito (2).

(1) El hombre del *plioceno* que Haeckel identifica con el *pithecanthropus alalus* y que en nuestra época parecen representar como tipos más próximos los wedas de Ceylán estudiados por Sarrasin y los akkas del África Central que Schweinfurth nos ha hecho conocer, no nos ha dejado sino vestigios escasos de su paso en el planeta. Von Hyatt Mayer ha reconstituído en busto al hombre primitivo y el pintor Gabriel Max ha tentado igual esfuerzo, pero en realidad, debemos contentarnos por ahora con los restos hallados en Java por Dubois y atribuídos al *pithecanthropus erectus* y á los cráneos de Neanderthal, Nehring, La Naulette, Cromagnon, etc., de origen más ó menos dudoso.

(2) La división que hemos hecho al estudiar la evolución de la vida sobre la tierra, expresando los tiempos en millones de años, puede resumirse así :

a) Epoca primordial (período laurentiano, cambriano y siluriano); era de las algas y de los invertebrados : duración 53,6 ;

b) Epoca primaria (período devoniano, carbonífero y pérmico); era de los helechos y de los peces : duración 32.1 ;

c) Epoca secundaria (período triásico, jurásico y cretáceo); era de las coníferas y de los reptiles : duración 11.5 ;

La gota de agua había sido vencida : en vano sus torrentes desgajaron de las montañas peñascos que rodaban con el fragor del trueno; inutil fué que el océano lanzase sus olas más potentes al asalto de los acantilados de basalto y que los ríos invadiesen las llanuras devastando las obras de los hombres : volvieron los ventisqueros á sus lechos cerca de las cumbres, los hielos polares se retiraron guardando mil secretos, transformaron los soles del estío en mantos de verdura el obscuro légamo de los ríos, detuvo el mar sus ondas en el límite que una mano invisible le señala ; y en su derrota, la gota de agua quiso ser grande y fué sublime, queriendo ser materia fué espíritu, porque fué la perla del sudor que brilló en la frente del hombre inclinado sobre el surco y fué lágrima en los ojos de la madre abatida por el dolor sagrado, sobre el cadáver frío del primer hijo muerto.

Pero vencida, sujeta á la ley que todo lo rige, la gota de agua alza todavía su voz, habla al pensamiento y despierta en el alma reminiscencias vagas : es el fragoroso estruendo del torrente que rueda enloquecido en la quebrada y el murmullo suave del arroyo que baja de la sierra jugando entre las piedras ; es el mujido de la mar hirviente que en las noches sin luna, lanza entre las sombras sus olas enfurecidas sobre verdoso escollo y el augusto rumor de la mar dormida que guardan los grandes caracoles en sus espiras de porcelana ; es la voz misteriosa del Paraná que resbala buscando al Plata y que repite en los remansos y sauzales de las islas, tradiciones de tierras lejanas bañadas de sol ; es el rodar de carros sobre las piedras con que el granizo de la nube obscura anuncia su llegada y el repiqueteo alegre de la lluvia que despierta las flores y las hojas y sazona los frutos ; es el crugido incesante de los hielos preñado de amenazas y el gotear de blanca estalactita rompiendo el silencio sedante en la caverna y tallando en la tiniebla cristalina pilastra; es la explosión titánica del geysero que lanza en la altura hirviente columna líquida y el rumor suave de la olla que en el fogón de la desierta pampa, despierta recuerdos dormidos y trae los ecos de canciones de hogar, de la casa lejana, donde quizá arrullados junto al fuego por la canción del agua que hierve, sueñan los viejos con el hijo ausente...

d) Epoca terciaria (período eoceno, mioceno y plioceno); era de los árboles de hojas caducas y de los mamíferos : duración 2.3 ;

e) Epoca cuaternaria (era glacial, postglacial y actual); época de la vegetación actual y del hombre : duración 0.5.

Señores:

Podría continuar, porque en el estudio de la naturaleza, todos los temas son tesoros de bellezas que en vano he tratado de reflejar; pero no tengo derecho á abusar por más tiempo de vuestra paciencia y debéis escuchar á mi querido amigo el doctor Hicken, quien va á iniciaros en los misterios de la vida en el fondo del mar. Permitidme sin embargo, que sintetizando mi pensamiento, ante esa partícula material que hemos seguido desde las primeras edades de la tierra y que hemos visto luchar y transformarse á través de los siglos, permitidme que exclame, conmovido á pesar mío:

¡ Gota de agua, tenue vesícula, perla transparente que quiebras en mil luces el rayo solar, símbolo del dolor en la lágrima y del trabajo en el sudor fecundo, resbala, cae, vuelve á la tierra, sumérgete en ella y busca en la sombra la raicilla que lucha por vivir, cédele los principios nutritivos que en tu seno llevas y sube por los troncos y llega hasta las hojas que murmuran bajo el viento ó transfórmate en suave néctar azucarado que atraerá al fondo de las corolas á las abejas de terciopelo: en tu pequeñez y en tu grandeza nos has dado lección inolvidable de alta sabiduría. Gotas de agua somos nosotros también, gotas de agua, en ese gran río que constituye la humanidad tan lleno de miserias y de dolores, de ironías y de injusticias; se arrastran unos en el fondo, junto al légamo, lejos de la luz, mientras resbalan los otros en la superficie bañados de sol; pero todos cumplimos la ley eterna, todos rodamos hacia ese océano inmenso, sin fondo y sin orilllas, donde se sumergen las razas y los siglos, en la sombra, en el silencio.

Soñemos con otros mundos mejores despreciando las miserias de nuestras pasiones mezquinas, y si esta contemplación despertase en nuestro ánimo el desaliento ó la duda, pensad en esa partícula que ha luchado desde los abismos del tiempo (1) en una obra que jamás ter-

(1) No poseemos datos precisos ni siquiera aproximados en lo que se refiere al tiempo transcurrido desde el principio de la vida en nuestro planeta: William Thompson calcula en 25 millones de años este período, Haeckel lo estima por convención en 100 millones y Goodchild eleva esa cifra hasta 1400 millones.

Si aceptamos la cifra de 100 millones de años, tomando como base del cálculo

mina y volved vuestra mirada hacia las cunas, hacia esos altares donde vosotras, madres y hermanas, quemáis los más delicados perfumes de vuestra alma y al ver alzarse esos niños de almas blancas, hambrientos de caricias, que han de sucedernos como las yemas verdes suceden á las hojas secas, convenceos de que en ellos nos perpetuamos á través de los siglos con nuestros placeres y dolores, con nuestras dudas y nuestras ansias.

Y cuando llegada nuestra hora el ala de la muerte nos lleve, gotas de agua perdidas, á esas regiones del silencio y del olvido, á esa mansión de paz de donde jamás se vuelve, nuestra misión se habrá cumplido: ellos continuarán la marcha interrumpida ¿hacia dónde? hacia el porvenir, hacia el mañana, hacia lo desconocido, hacia el misterio; pero llevarán en su mente visiones de victoria, porque habremos sembrado en su espíritu los más nobles fermentos del alma humana, los que aseguran el bienestar de nuestra raza: una sed inextingible de justicia y un hambre insaciable de verdad.

He dicho

Julio 8 de 1905

E. HERRERO DUCLOUX.

el espesor de las capas correspondientes, he aquí la distribución que podría aceptarse:

	Millones	Pies
Época primordial	53.6	70.000
— primaria	32.1	42.000
— secundaria	11.5	15.000
— terciaria	2.3	3.000
— cuaternaria	0.5	500

Lo que llamamos pomposamente historia universal ó de la civilización no tiene en este cuadro valor digno de mención.

XXXIII° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

El 31 de julio próximo pasado, la Sociedad Científica Arjentina celebró en el Politeama Arjentino el XXXIII° aniversario de su fundación.

La vasta sala, adornada con esquisito gusto, con ramos i guirnaldas de flores, i profusamente iluminada con numerosos focos de luz eléctrica, rebosando de enorme i distinguida concurrencia, en la que figuraban, como representantes del señor Presidente de la República los Excmos. señores ministros de Justicia i Obras Públicas, presentaba un hermoso á la vez que imponente golpe de vista, que no puede menos que haber llenado de satisfacción á la honorable Junta Directiva i Comisión de Honor que, en representación de la sociedad, se hallaban en el escenario al descorrerse el telón, rodeados de plantas florecidas i vistosas lamparillas eléctricas multicolores, dispuestas caprichosa i emblemáticamente.

Puede decirse que el programa para festejar los aniversarios de la fundación de nuestro centro social, está consuetudinariamente establecido, enlazando el entretenimiento científico de las conferencias con el deleitoso de la música; i que la sociedad ilustrada arjentina se complace cada vez más en manifestar su honda simpatía i en alentar cada vez más al núcleo de estudiosos que marcha con fe i constancia por la vía siempre escabrosa de los progresos científicos.

Abrió el acto el señor presidente de la Sociedad pronunciando el conceptuoso discurso que publicamos á continuación, que mereció el aplauso caluroso de los concurrentes; i leyeron á su turno sus lucidas conferencias los doctores E. Herrero Ducloux i C. Hicken, disertando el primero sobre el tema *Una gota de agua* — que también publicamos á continuación — i el segundo sobre la *Vida en el fondo del mar*, que

lamentamos no publicar por ser inútil hacerlo sin incluir las muchas i preciosas proyecciones luminosas que ilustraban las descripciones.

Creeríamos excusado decir que ambos trabajos fueron gustados con verdadera fruición i que merecieron repetidos i unánimes aplausos.

Amenizaron el acto varios números de música ejecutados por una orquesta de sesenta profesores, dirigidos por el maestro Héctor Perosio ; uno de violoncelo en el cual el profesor Marchal ratificó una vez más su grande virtuosidad ; varios de canto, en los que lucieron su hermosa voz los señores Perelló de Segurola i Armanini ; i otro más de violín por el profesor Mario Rosseger, de quien nada hai que decir ya, sabiendo con que maestría maneja tan difícil instrumento.

Fué una hermosa velada de la que la Sociedad Científica Arjentina sacará mayor aliento para perseverar en su noble i apreciada misión.

S. E. B.

DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE DOCTOR CARLOS MARÍA MORALES

Señoras y Señores :

Una vez más la Sociedad Científica Argentina congrega un público selecto para celebrar el aniversario de su instalación, y quiere ésto decir que una vez más la sociedad de Buenos Aires respondiendo á nuestra invitación viene á estimularnos con su presencia, alentándonos á perseverar en la diaria y ardua labor que iniciara 33 años ha un grupo de hombres altruistas.

Se ha dicho en una fiesta análoga á la que hoy celebramos, que la principal obra de la Sociedad Científica ha sido vivir; es exacto en parte, pero yo agrego que no sólo ha vivido sino que ha hecho obra buena, obra de patriotismo, en la más amplia acepción de la palabra, por cuanto ha contribuído por todos los medios á su alcance, á elevar el nivel intelectual en la República, dando conferencias en las que se han tratado y dilucidado todos los temas que podían interesar á su progreso; iniciando y protegiendo las primeras expediciones científicas á las zonas ocupadas por el salvaje; promoviendo exposiciones; asesorando á los gobiernos en diversas cuestiones y reuniendo los resultados de sus investigaciones en sesenta tomos de anales que

constituyen un archivo interesantísimo y son un resumen del movimiento científico en estos últimos años.

Y esta tarea perseverante, llevada á cabo sin precipitaciones y sin desfallecimientos, tarea que después de un tercio de siglo empieza ya á fulgurar en las cumbres del pasado, ha tenido que desarrollarse en un ambiente poco propicio.

La Sociedad Científica Argentina inició sus trabajos el año 1872 y es notorio que de entonces acá el país ha tenido que resolver arduos problemas que han absorbido la atención pública y que la han mantenido casi incesantemente en un estado de agitación que hacía difícil la tarea de los que se entregaban á especulaciones científicas y á estudios ajenos á las pasiones dominantes.

Por esto es más meritoria la obra realizada y por ello perdurará en sus resultados; cuanto más dura la piedra más se conserva la obra en ella practicada.

Y no es pecar de optimismo augurar una época más favorable para nuestras tareas, pues desde la altura que ya hemos alcanzado se divisan horizontes que si bien parecen algo lejanos, presentan sonrientes perspectivas.

Así hubiéramos deseado asociar nuestra fiesta anual al justo júbilo que debe despertar en todo el país el hecho de alcanzar ésta capital á un millón de habitantes, y si bien poco falta para llegar á esa cifra, puede desde ya celebrarse como un hecho consumado, el gran acontecimiento que cierra con broche de oro el primer período en la transformación de la primera ciudad de nuestra América.

Y no puede éste júbilo empañarse en la actualidad, por el temor de que el sorprendente desarrollo de nuestra metrópoli no esté en relación ó pueda perjudicar al progreso de la nación.

En éstos últimos años la Pampa cantada por el poeta y cruzada tantas veces por el indio en sus correrías devastadoras, se ha visto surcada en todos sentidos por el arado que ha hecho brotar un mar de verdura, continuación de ese mar azul que baña las costas americanas y que trae millares de hombres que vienen á buscar su bienestar, colaborando al propio tiempo en el engrandecimiento de la nación que los recibe con los brazos abiertos. Veinte mil kilómetros de ferrocarril en explotación y tres mil en construcción, es decir, gran parte del país cruzado por arterias en los que circula la savia vital que lo fortalece dia por día, nuevos puertos en construcción, obras de saneamiento en las ciudades del interior, asegurada la paz, despejadas las nubes que durante varios años obscurecieron el cielo argentino, el país

entero, en una palabra, entregado al trabajo fecundo y regenerador, demuestra que puede sostener dignamente el cerebro potente representado por esta gran ciudad.

Sin duda los que fundaron nuestra Sociedad tuvieron la visión del porvenir, pues trabajaban con la fe del apostol, con el entusiasmo del soldado que sabe puede caer en la lucha, pero que presiente la victoria final para su causa. Y yo soy un convencido de que esa victoria será nuestra. Lo prueba el país en su marcha triunfal hacia sus grandes destinos, lo prueba éste público numerosísimo que viene todos los años á honrarnos con su presencia; lo prueba, por último, el concurso de tantas madres, esposas y hermanas que vienen á decirnos con el mudo pero elocuente lenguaje de sus sonrisas, que se interesan, que colaboran en la obra útil en que estamos empeñados, y que une su espíritu con el nuestro, en estos torneos intelectuales que tanto dignifican al hombre.

LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

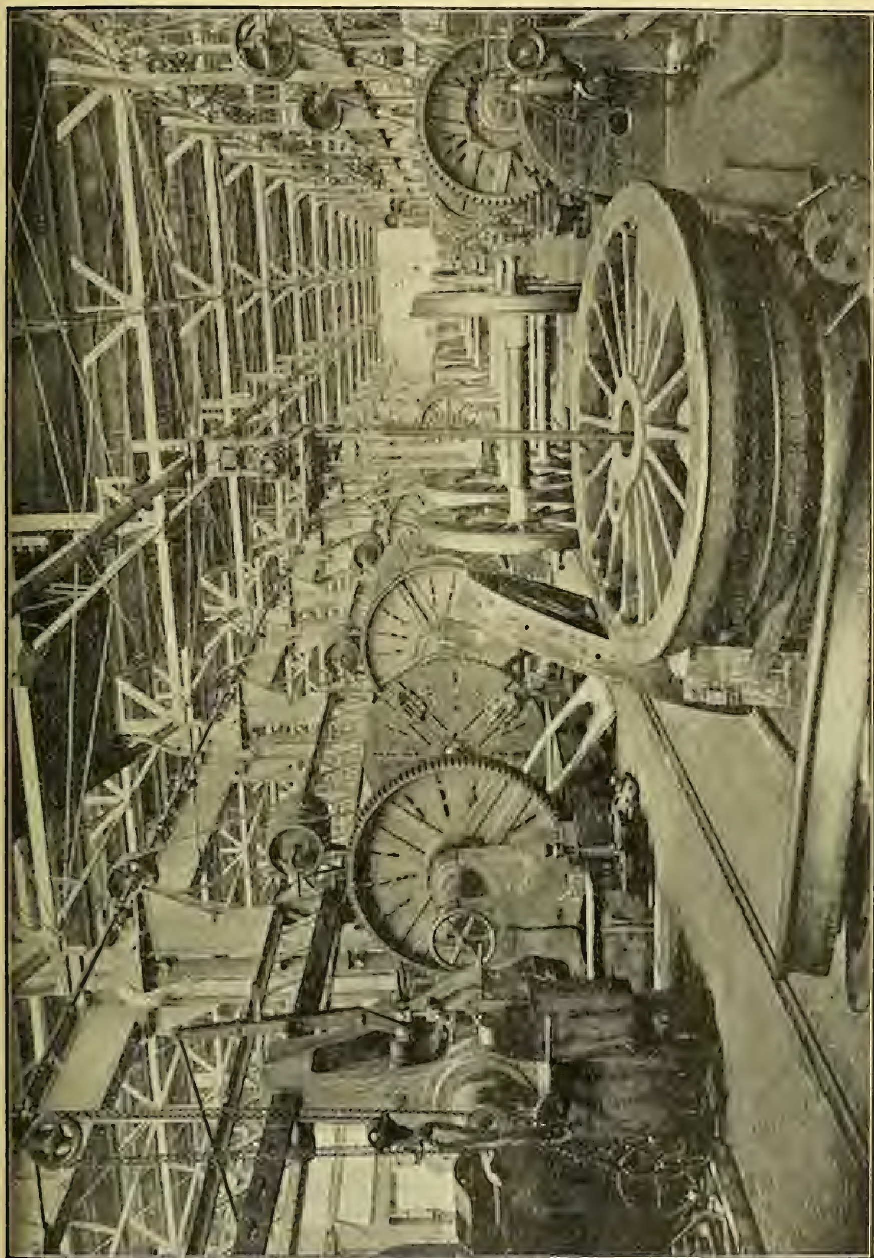
(Continuación)

La descripción de la instalación de gas pobre sistema Mond, que es el empleado como fuerza motriz para accionar los grupos electrógenos de la Oficina que suministra la corriente eléctrica á todas las dependencias de los Talleres, estación Constitución y Dock Sud, y que reproducimos á continuación, nos ha sido facilitada por el ingeniero de la empresa señor Saccaggio :

FABRICACIÓN DE GAS SEGÚN EL SISTEMA MOND

« Las principales características del sistema Mond, que sirve para la producción de gas aplicable á la producción de fuerza motriz y á la calefacción, consisten en la utilización del carbón más barato que se pueda obtener (carbón que de hecho no sirve para otros fines), y en la producción de amoníaco; pero en países donde el sulfato de amoníaco no encuentra un mercado fácil, las instalaciones para la producción de esta substancia química (como ser la torre ó condensador, el tanque, la bomba, etc.) pueden suprimirse, sin alterar en nada la calidad del gas que se produce.

Descripción del sistema. — El carbón bituminoso ordinario, traído por ferrocarril, se echa en un recipiente colocado debajo del nivel del suelo y desde el cual el carbón se eleva mecánicamente (por medio de un elevador) á una laminilla sin fin que se mueve en un caño ó con-



ductor estrechamente ajustado á aquélla. Tan pronto como las cubetas del elevador descargan su contenido, éste cae sobre la laminilla movible, que lo lleva para hacerlo pasar después á un depósito colocado directamente encima de cada aparato productor. Por un mecanismo que mueve una puerta corrediza que se encuentra en el fondo

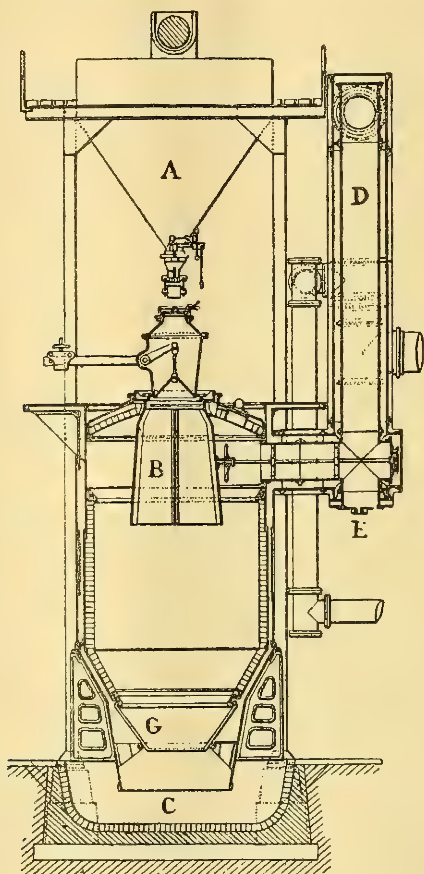
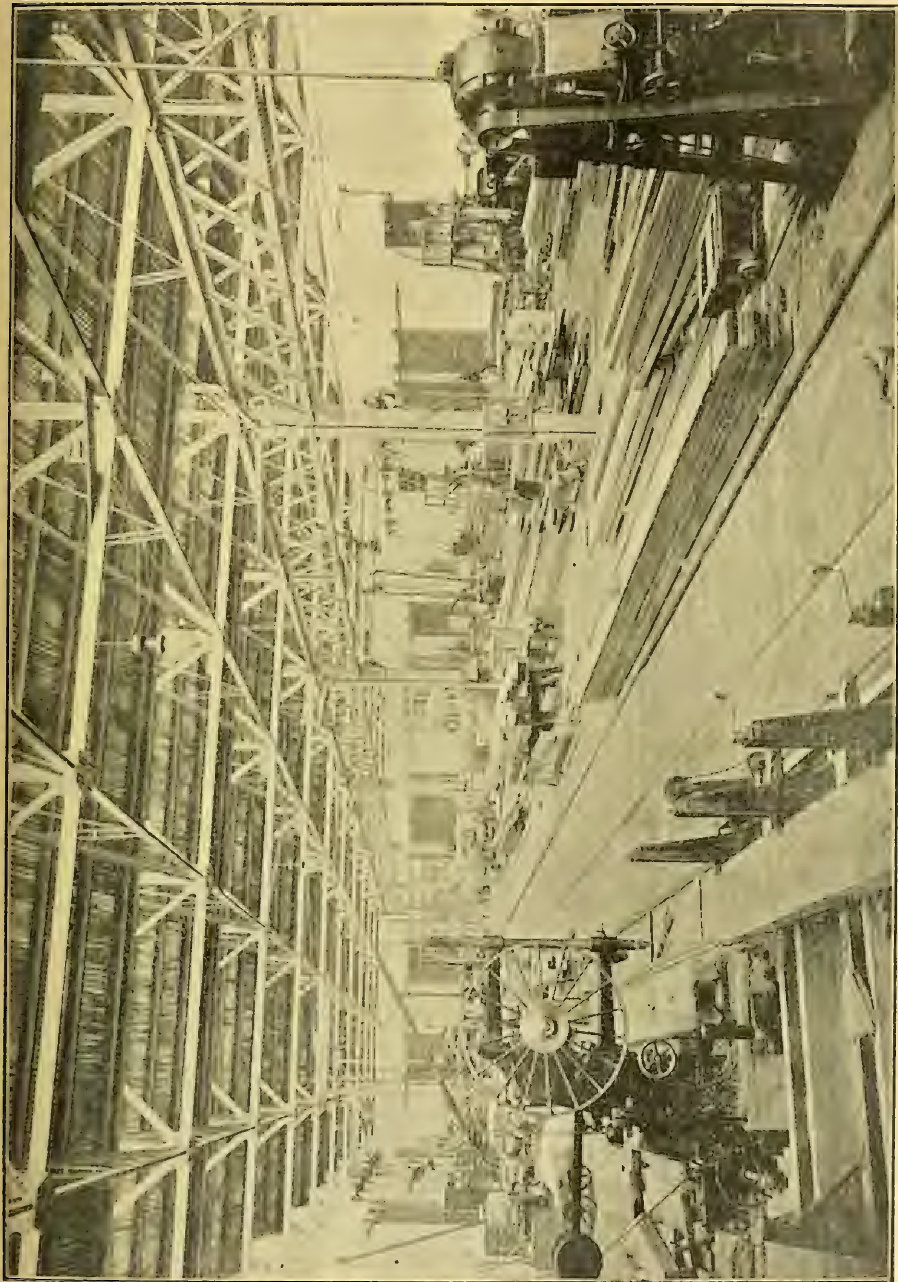


Fig. 1. — Corte de un gasógeno Mond

del caño, se puede llenar cualquiera de los depósitos de carbón (fig. 1) A, siempre que sea necesario hacerlo. De estos depósitos el carbón pasa, en cantidades de 90 kilogramos á la vez, á la « campana » del aparato productor, campana que consiste en un recipiente de hierro colado y que está provisto en su fondo de una válvula de descarga que se maneja por una palanca, y, en su parte superior, de una tapa movi-



ble que evita el escape de gas, cuando se carga la «campana». En los intervalos que pasan de una carga á otra, la «campana» se mantiene llena, y como cierta parte de calor se hace paso desde el fuego que está abajo, evapora la mayor parte de la humedad que hay en el carbón, disminuyendo así el efecto refrigerante en su camino hacia abajo, hacia la zona caliente de combustión, y antes de llegar á la masa de gas que sale del aparato productor.

Este aparato propiamente dicho se compone de dos cajas cilíndricas de hierro colocadas concéntricamente y cerradas en su parte superior por una placa, en cuyo centro está fijado la «campana» para el carbón, existiendo también unas aberturas para atizar, por donde pueden introducirse unos largos atizadores para sacar la escoria de las paredes. En el fondo de la caja interior hay una reja especial constituída por una serie de barras de hierro colado; una extremidad de estas barras está enganchada en un anillo remachado en el borde de la caja interior, y la otra descansa en otro anillo más pequeño, colocado á un nivel más bajo que el primero, lo que da á la reja el aspecto de un cono truncado con la base más ancha hacia arriba. Una plancha de cerradura parecida está remachada también en el fondo de la caja cilíndrica exterior, dejándose entre aquélla y la barra sólo un espacio de algunos centímetros. Esta extremidad del aparato productor entra en un cenicero lleno de agua, cuyo objeto es formar un cierre hidráulico. Antes de llenar este depósito con agua, se acumulan, sin embargo, cenizas hasta la altura del pequeño anillo en que descansa la extremidad de la reja, dejándose libre el espacio formado por el anillo mismo para la salida de las cenizas que se forman más tarde en el aparato productor. Se ve así que el centro del fuego queda encima de un montón de cenizas, que se sacan en parte, á medida que sea necesario para la combustión y la formación de nuevas cantidades de cenizas.

Una corriente de aire ya recalentado por haber pasado por el regenerador y la torre ó condensador (que se describirán más abajo), y saturado con vapor expulsado de la máquina por medio del aventador de vapor á una temperatura de 75° centigrados, pasa alrededor del espacio anular formado por las cajas interior y exterior del aparato productor, adquiriendo así todavía un grado más alto de calor antes de pasar por la reja al lugar de la combustión, donde se mantiene un calor rojo fijo. La cantidad de vapor que penetra en el aparato productor, es relativamente grande, siendo igual á casi dos veces el peso del carbón convertido en gas. La introducción de esta gran cantidad

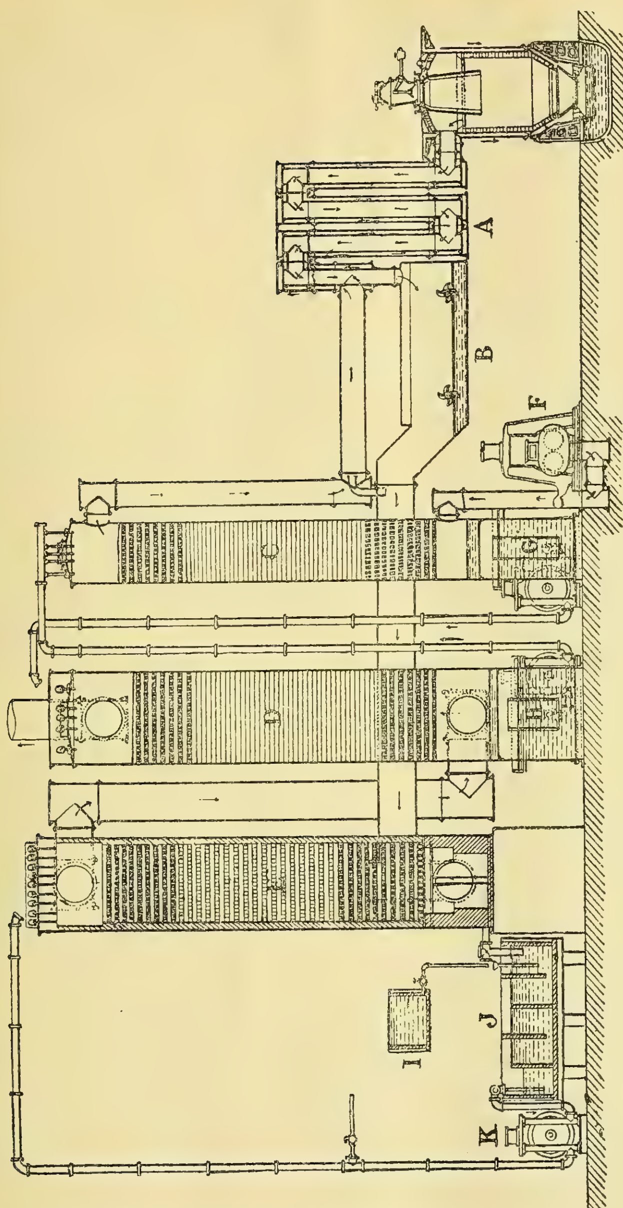


Fig. 2. — Instalación completa de un gasógeno Mond

de vapor tiene por objeto mantener la temperatura de trabajo en el aparato productor á un límite tan bajo que se evite la formación de mucha escoria y la destrucción del amoníaco (si es que se extrae); sin embargo, se consigue que el carbón se queme tan completamente, que se obtiene buena ceniza. La cuarta parte de este vapor sufre una descomposición química al pasar por el carbón incandescente, desarrollándose así hidrógeno libre en una cantidad que asciende á un 60 por ciento del total del combustible contenido en el producto final.

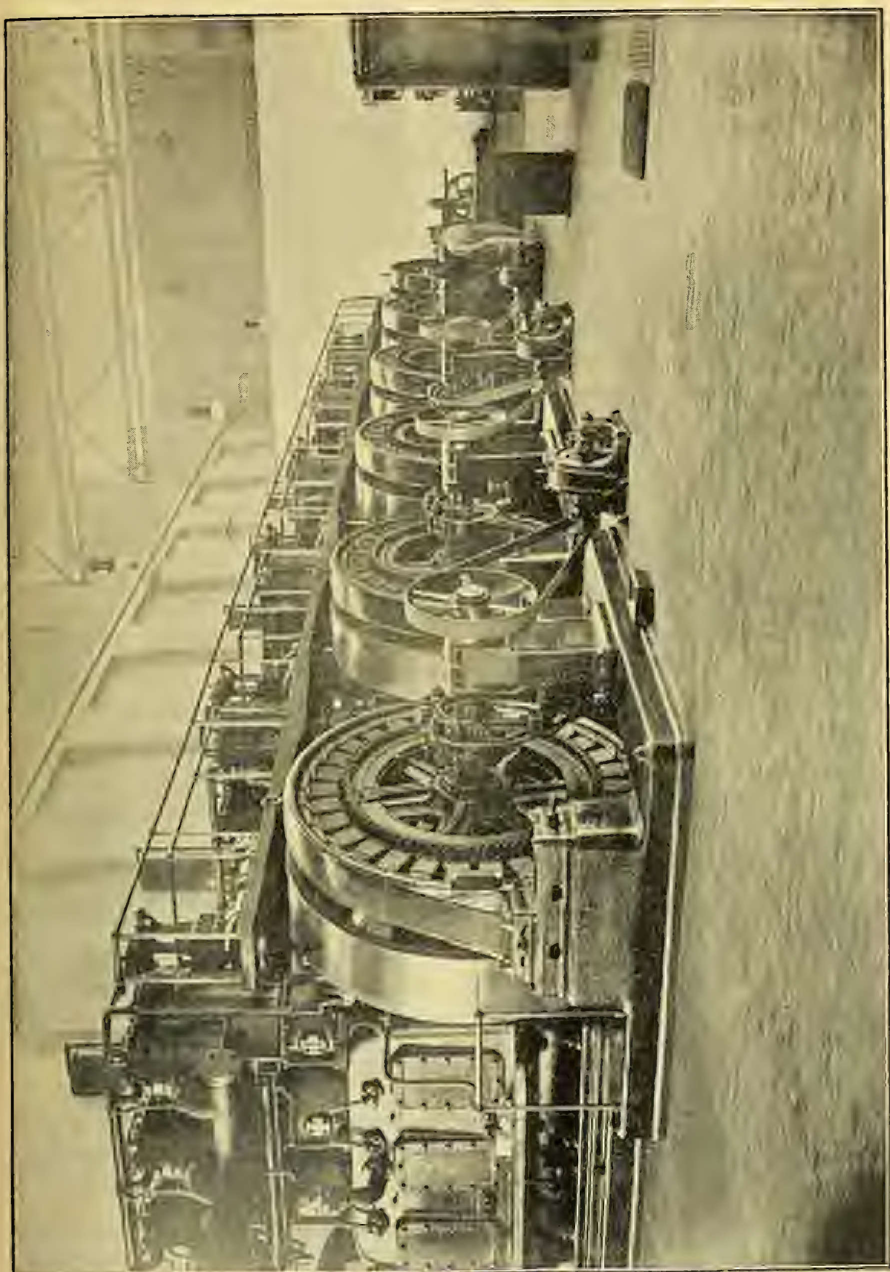
Como un 30 por ciento del oxígeno de la corriente de aire, se combina con el carbón, formando óxido de carbono ; el resto del oxígeno sirve para mantener la combustión, apareciendo en la forma de ácido carbónico. Cuando se emplea una cantidad tan grande de oxígeno, hay que tener cuidado de que, en el gas producido, se encuentren únicamente las combinaciones químicas del oxígeno, es decir, ningún oxígeno libre, á causa del peligro de explosión, lo que sucede aún en el caso de existir en el gas cantidades tan pequeñas de oxígeno libre que no pasan del 4 por ciento.

El gas recién producido pasa del aparato productor al regenerador, ó recalentador (fig. 2), A, que está compuesto de dos tubos, en forma de una U invertida, uno dentro del otro. El gas pasa por el tubo interior, y una corriente de aire por el exterior. La temperatura que tiene el gas al entrar en el regenerador, es refrigerada á medida que calienta el aire que lo rodea. Como se desprende del diagrama, el aire y el gas entran por lados opuestos en los tubos del regenerador, lo que hace más eficaz la transmisión del calor.

Al salir del regenerador, el gas entra en un sistema de caños de hierro colado, sistema provisto de depósitos en los que se recolecta el polvo fino impelido por la alta presión del soplo. Estos recolectores están provistos de una válvulas corredizas que permiten inspeccionarlos fácilmente.

Como el gas está ahora relativamente frío y casi libre de todo el polvo, entra en el lavador B, que es una caja de hierro, de forma rectangular, provista de cubetas donde se recolecta la pequeña cantidad de brea que no se volvió gas fijo en la zona caliente del aparato productor ; la mayor parte de la materia que está en suspensión, se mezcla con el agua y se saca en forma de espuma.

Para refrigerar y lavar el gas todavía más, existe una especie de batidor que consta de 4 palas ú hojas fijadas en la periferia de los discos cilíndricos, y que gira alrededor de su eje á razón de 180 re-



voluciones por minuto. El agua en el lavador se mantiene á una altura tal, que sólo una pequeña parte de las palas se sumerge en el agua ; debido á la alta velocidad de rotación se forma así una fina lluvia de agua que llena todo el espacio por el cual tiene que pasar el gas, y obra como un filtro. Cuando el gas sale del lavador, ya no tiene apariencia densa y está listo para pasar á la torre ó condensador donde se le lava y refrigera todavía más. El lavador comprende dos secciones, pudiendo utilizarse cada una de estas por separado ó las dos á la vez, si esto fuera necesario por la gran cantidad de gas que se produjera.

El interior de la torre ó condensador E contiene unos 18.000 tubos cilíndricos de barro, superpuestos los unos á los otros de manera de formar un zig-zag, conducto por donde pasa el gas. Agua fría que sale de pequeños surtidores colocados en la circunferencia de la parte superior de la torre ó condensador, cae continuamente y gravita hacia abajo, manteniendo bien mojadas las paredes de los tubos, y como el gas que entra, no puede encontrar en el camino tortuoso por el cual debe pasar, ningún escape ó trecho derecho, debe chocar, en pequeñas columnas cilíndricas, contra las paredes mojadas de los tubos, produciéndose así el intercambio del calor entre el gas y el agua. Este fraccionamiento del gas asegura el tratamiento de este último en todas sus partes y le da homogeneidad como tal y también con respecto á su temperatura. El gas ha dejado ahora atrás el vapor no descompuesto químicamente ; en parte lo hizo al pasar por el lavador, pero principalmente cuando pasó por la torre ó condensador; sin embargo, al salir de la torre ó condensador por la parte superior de éste, está todavía saturado de humedad, mas al pasar hacia abajo, á través de un tubo de fierro colado para llegar al gasómetro, la humedad que todavía contiene el gas y que se condensa, se recolecta, en forma de agua, en un recipiente colocado en la parte inferior del tubo. Este recipiente se vacía por medio de una bomba á mano, tan pronto como se acumula el agua en él.

El agua que se emplea en la torre ó condensador, pasa á un tanque que existe para este fin ; el calor que esta agua ha adquirido del gas se utiliza para calentar la corriente de aire que alimenta al generador. Para efectuar esto, se ha instalado una torre C parecida á la descripta para el gas, pero de menor tamaño, y en vez de agua fría que cae de la parte superior, se trata ahora de agua caliente, calentándose, á causa del gran calor latente, una considerable cantidad de aire. El mismo arreglo de tubos cilíndricos se ve aquí, asegurando así una

corriente de aire caliente y el enfriamiento del agua. Esta última cae en un tanque aparte, elevándosela á la parte superior de la torre que sirve de condensador para el gas; así se emplea el agua siempre de nuevo, reduciéndose de esta manera á un mínimo la pérdida de calor.

Las funciones del gasómetro no son las de un depósito, sino simplemente las de un recipiente intermediario elástico destinado á contrarrestar las inevitables variaciones en la presión, variaciones causadas por la succión de los motores á gas.

El gas, al salir del aparato productor, ejerce una presión muy alta, ascendiendo á cerca de 12 centímetros de agua, pero esta presión se pierde en parte á causa de la fricción producida mientras pasa al gasómetro, donde queda reducida á cerca de 3 centímetros. Esta presión no es suficiente para hacer pasar el gas por el purificador en el cual se le extraen todas las materias volátiles antes de pasar á las cañerías de servicio ; por este motivo, un ventilador centrífugo que hace como 1500 revoluciones por minuto, da la presión necesaria. Al entrar, desde el gasómetro, en la máquina centrífuga, allí donde está el eje de las palas que giran alrededor de aquél, el gas se mezcla con agua que cae en delgado chorro, siendo así limpiado todavía más. Este es el último proceso de lavado. Ahora el gas está perfectamente refrigerado y condensado ; todos los residuos bituminosos que no se mezclan con el agua en la torre ó condensador, por ser cálidos todavía, se absorben en el agua que pasa por un sifón agregado á la cañería de servicio, á un tanque de asentar. Este tanque se compone de una serie de compartimentos que comunican alternativamente entre sí una vez por la parte superior y la otra por el fondo, de modo que el agua tiene que moverse alternativamente hacia arriba y hacia abajo, antes de llegar á la cuneta de desagüe. Durante este lento movimiento, todas las materias pesadas caen al fondo de cada compartimento de donde se sacan cuando sea necesario, limpiándose á la vez el agua hasta cierto grado antes de pasar á la cuneta de desagüe. De lo que antecede, se desprende, que el gas, si bien es frío, contiene todavía cierta cantidad de humedad la cual — como produciría desarreglos en los cilindros del motor por causar un corto circuito en los puntos de ignición — se elimina en lo posible. Esto se efectúa por medio de un purificador ó secador, que consiste en un cajón cuadrado de hierro colado que ocupa una superficie de 0,810 metros cuadrados más ó menos y tiene $1^{m}20$ de profundidad; está provisto interiormente de tres pisos sobre cada uno de los cuales está compactamente colocada una capa de virutas finas de madera y aserrín. El

gas entra por el fondo del rascador y tiene que pasar, impulsado por el ventilador centrífugo ya mencionado, forzosamente por aquellas capas. Las virutas y el aserrín deben ser renovados con frecuencia, pues la eficacia del material depende de estas renovaciones y para facilitarlas, se suministra un purificador de repuesto.

Entre el purificador y la cañería de servicio se encuentra una abertura de ensayo donde, por espacio de 5 minutos y frente á la cantidad de gas que escapa, se tiene un pedazo limpio de papel secante blanco el cual no debe mostrar después ningún vestigio de humedad ó manchas aceitosas, si la serie de operaciones ha sido ejecutada como es debido.

Dos calderas de vapor, de 10 caballos de fuerza cada una, producen el vapor que se precisa para mover las diferentes máquinas, como ser el ventilador Root, para producir la corriente de aire, la máquina para hacer circular el agua en las dos torres. Siendo probable que en ambas torres se forme un depósito de alquitrán en los tubos anulares, lo que obstruiría el pasaje, se ha dispuesto en el fondo de cada una de las torres, un caño por el cual entra vapor caliente que ablanda el alquitrán, corriendo éste al fondo de la torre, de donde se le saca. Esta operación no interfiere en manera alguna con el trabajo que hace el aparato en conjunto.

Se ha adoptado el sistema de proveer para cada parte de este aparato otra de respuesto, de modo que en caso de cualquier accidente, sean menores las probabilidades de una paralización completa.

Los componentes del gas fabricado varían si no se presta la debida atención á las diferentes temperaturas y presiones durante el proceso de la fabricación, á la cantidad de vapor que se emplea ; varían también según el carbón utilizado. El gas está empero en las mejores condiciones posibles si, por análisis volumétrico, se constata que tiene la siguiente composición :

Ácido carbónico (CO)	10,0
Hidrógeno (H)	28,0
Métano (CH_4)	1,7
Ácido carbónico (CO_2)	17,3
Nitrógeno + agua ($N + HO_2$)	43,0
Volumen total	100,0
Materia combustible total	39,7

De lo que antecede, se desprende que, debido á lo reducido de la cantidad de hidrógeno y metano que existe en el producto terminado,

el poder calorífico del gas es muy débil, alcanzando á sólo 1400 calorías por metro cúbico, más ó menos. Y como el 67 por ciento de los componentes permanece inerte durante la combustión, se comprende, que se requiere una gran cantidad de gas para una cantidad dada de trabajo. La temperatura de combustión de este gas es baja, lo que lo hace aparente para ser empleado en motores á gas, pues la temperatura máxima en el cilindro se mantiene relativamente baja. Otra característica de este gas es que pierde su poder calórico, si se lo deja estar, obteniéndose los mejores resultados empleandolo tan pronto como está fabricado».

. . . .

Las instalaciones de este tipo sólo se emplean para producciones de fuerzas motrices muy importantes, presentando la ventaja de poderse usar carbón bituminoso y aprovechar los productos de destilación, reduciendo el costo de producción del gas.

En esta instalación, sin aprovechar los productos de destilación, se ha llegado á un rendimiento industrial (usando los motores de gas que describiremos más adelante) de 1,10 á 1,25 kilogramos de carbón bituminoso por kilovatio-hora. El valor de este carbón es á lo sumo de 7 pesos oro la tonelada, lo que nos da un costo de 1,75 á 2 centavos moneda nacional por kilovatio-hora, lo que puede considerarse mny económico.

Este sistema tiene también sus inconvenientes, siendo uno de ellos el mucho lugar ocupado por su plantel, que constituye una oficina de gas completa, inconveniente más remarcable si se tratara de una instalación de menor importancia.

Otro inconveniente es el que arrastran consigo los escapes ó fugas de gas, sumamente venenoso por contener un 10 por ciento de su volumen de OC, gas este último que en una proporción de uno por ciento en el aire es mortal ya por su acción destructora sobre los glóbulos rojos de la sangre.

EVARISTO V. MORENO.

(Continuará).

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL SUCC. A. F. NEGRO & C^a^. TURÍN :

Curioni (G.), ingegnere, L'arte di fabbricare. Corso completo di istituzioni teorico-pratiche per gli ingegneri, architetti, etc.

Han aparecido ya las entregas primera i segunda del volumen V:

Raccolta di progetti di costruzioni in legno e in Metallo per l'ingegnere D. GORRIERI, professore nella Reale Scuola degli Ingegneri di Bologna.

Cada entrega consta de 7 pliegos de texto en 8° mayor i numerosas láminas grandes i chicas de los proyectos estudiados. Toda la obra constará de 6 entregas.

Precio de la entrega con sus respectivas láminas. Liras 10.

Casa editora : Succ. A. F. Negro & C^a^. Turin 1905.

Es conocida de todos los injenieros la obra monumental del finado director de la Escuela de Injenieros en Turín, injeniero Curioni, quien dividió su labor en dos grandes secciones, comprendiendo la primera los volúmenes de *Operazioni topografiche, Materiali da costruzioni, Resistenza dei materiali* (sustituido hoi por el importante trabajo del profesor Canevazzi, *Meccanica applicata alle costruzioni,* del que ya hemos hablado en estos mismos *Anales), Lavori generali di architettura civile, stradale ed idraulica. Geometria pratica* i *Costruzioni civili, stradali e idrauliche*; la segunda, en calidad de *Apéndice,* debia abarcar cinco volúmenes, de los que aparecieron cuatro. Esta segunda parte era la más práctica, i en ella figura el volumen IV, interesantísimo, *Raccolta di progetti di costruzioni in terra ed in muratura,* en el que han sido tratados con maestría proyectos de casas, secciones normales ferroviarias, muros de sostenimiento, alcantarillas, pontones, sifones, altos i bajos niveles, puentes carreteros i ferroviarios, viaductos dobles, triples, puente oblícuo, túneles, obras de consolidación, malecones, diques, derivaciones de agua, muelles, dársenas, doques de carena i astilleros. Esta obra, de la que se ha hecho una segunda edición, está ilustrada con un atlas de 41 grandes láminas i 11 más pequeñas agregadas al texto. Su precio : 67 liras.

Pero el lamentado suicidio del docto profesor Curioni hizo que no pudiera aparecer el volumen V: *Raccolta di progetti di costruzioni in legno ed in metallo.*

Debido a esto, la casa A. F. Negro & C^a^ encomendó su preparación al injeniero

Gorrieri, profesor en Bologna, quien, ajustándose al programa que se había prefijado Curioni, trata de facilitar a los alumnos i noveles injenieros la composición de proyectos de las obras más comunes en la práctica del injeniero en lo que a maderas, metales i cemento armado se refiere, estudiándolos mui especialmente de los puntos de vista de la estabilidad i resistencia de las partes componentes de las construcciones i de su economía.

Las aplicaciones abarcarán : pisos, techos, pontones, puentes i viaductos para carreteras i ferrocarriles, construcciones hidráulicas, cemento armado, etc.

Las dos primeras entregas aparecidas comprenden :

Capítulo I. *Estudio de pisos* de madera simples, con vigas maestras, con vigas armadas, de madera i hierro; pisos de hierro simples, con vigas maestras, con vigas continuas; pisos mixtos, de hierro i madera, etc.

Capítulo II. *Estudio de proyectos de cubiertas i cúpulas*, de madera, cálculos de estabilidad, cómputos métricos, análisis de precios. Presupuestos.

Estas dos entregas, con 15 pliegos de texto, en 8° mayor, 14 láminas in-folio i doce láminas más pequeñas, valen juntas 20 liras.

Nonnis-Marzano (F.), ingegnere. La prática e la stima dei lavori delle opere d'arte e l'ingegneria sanitaria. Editore : Succ. A. F. Negro & C^{a}. Turín 1905.

Esta obra es un apéndice a la anteriormente publicada por el profesor Nonnis-Marzano *(Trattato di Costruzione Civile, Rurale, Stradale ed Idraulica.* 3ª edición, 4 vol. editados también por la casa Negro & C^{a}. Precio : liras 20).

Está dividida en cuatro partes o volúmenes, de los cuales se han editado ya tres.

I. *Materiales de construcción considerados en su relación con la práctica del arte i de la hijiene.*

1 vol. de 360 páj. con 12 láminas. Precio : Liras 6.

II. *El suelo i obras de artes en él i sobre él, en lo que atañe al arte i a la hijiene* (Drenaje, sondeos, saneamientos, alcantarillado, movimientos de tierra, mampostería, análisis de coste).

1 vol. de 420 páj. con 12 láminas. Precio : Liras 6.

III. *La ciudad i la campaña en el subsuelo, en el suelo i en sus construcciones, relativamente al arte i a la hijiene* : La ciudad vieja, la ciudad nueva, edificios, alumbrado, su coste, calefacción, etc.

1 vol. de 584 páj. con 12 laminas. Precio : Liras 6.

IV i último volumen. Es continuación del anterior i comprenderá las construcciones hidráulicas, caminos i puentes, coste de las obras de arte i lejislación técnica. Precio de toda la obra, los 8 volúmenes : 45 liras.

Lo Gatto (D.) ingegnere. Opere marittime. Parte I. 1 vol. in-16° di pag. 124 con 9 tavole incise. Editore : Succ. A. F. Negro & C^{a}. Torino, 1905. Prezzo : Lire 5.

Esta obra del reputado injeniero hidráulico del jenio civil italiano, señor Lo Gatto, el traductor de la clásica obra sobre puertos del injeniero alemán Franzius tiene, no sólo la garantía de la práctica personal del autor, sino que presenta la

ventaja de ofrecernos los adelantos teórico-prácticos más modernos relativos a este complicado, más aún, delicado jénero de construcciones, tarea que para los injenieros hidráulicos italianos resulta relativamente fácil por la experiencia adquirida en las numerosas obras de puerto construídas en los últimos cuarenta años en la península.

He aquí el sumario del primer volumen :

Sección 1ª. *El mar i sus fenómenos* : Capítulo I, Movimiento undoso.— Capítulo II, Mareas. — Capítulo III, Las corrientes del mar. — Capítulo IV, Costas marinas i su réjimen.

Sección II. *Puertos* : Capítulo V, Jeneralidades sobre puertos. — Capítulo VI, Estudio de puertos. — Capítulo VII, Medios para carenar buques. — Apéndice.

Por hoi nos concretamos a esta simple noticia. Nos ocuparemos con mayor detención una vez que haya aparecido la segunda parte.

Stabilini (G.), ingegnere, professore nella Reale Scuola d'applicazione degli Ingegneri di Bologna. **Costruzioni stradali e ferroviari** : Movimenti di terra. 1 vol. in 16° grande, di pagine 306, con 12 tavole. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Torino. Prezzo : Lire 6.

Los movimientos de tierra en los caminos carreteros i de hierro revisten excepcional importancia, no pocas veces técnica, como en las líneas que recorren rejiones montañosas, siempre económica, especialmente en lo que se refiere a una buena distribución de las masas, al equilibrio volumétrico de terraplanes i desmontes, al desagüe de las trincheras, a la defensa de los taludes contra las corrosiones de las aguas pluviales, etc.

La obra del injeniero Stabilini ofrece a los injenieros una guía, un auxiliar competente para resolver en la mejor forma posible tales dificultades.

Zucchetti (F.) e **Allara** (G.), ingegneri. **Statica grafica**, sua teoria ed applicazione. 1 vol. in 16° grande con atlante di 39 tavole. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Turin. Prezzo : Lire 10.

Es la segunda edición de la *Estatica gráfica* publicada por el finado profesor de la Escuela de Injenieros de Turín, señor Zucchetti, revisada, correjida i ampliada por el injeniero Giacomo Allara, suplente de la Cátedra de Estática Gráfica i composición de máquinas en el Real Museo Industrial de Turín.

Esta obra no requiere recomendación. Contra la costumbre que va dominando a los autores, especialmente alemanes i franceses, de dar una amplitud de varios volúmenes a esta materia, con satisfacción si se quiere de los profesores especialistas, pero en detrimento del estudiante a quien se le confunde con tanto detalle inútil, la estática gráfica de los injenieros Zucchetti i Allara, se concreta a exponer, en forma concisa i clara a la vez, los conocimientos esenciales que necesita adquirir el injeniero.

I en esto estriba su verdadera utilidad.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARIS :

Le bois par J. Beauverie, docteur ès sciences, chargé d'un cours et des travaux pratiques de botanique appliqué à l'Université de Lyon, préparateur de botanique générale, avec un préface de M. Daubrée, Conseiller d'Etat, directeur général des Eaux et Forêts au Ministère d'Agriculture. Un volume en deux fascicules grand in-8º (25 × 16) de XI-1402 pages, avec 485 figures, dont 16 planches hors texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris 1905. Prix : 20 francs.

Esta importante obra del doctor Beauverie forma parte de la reputada *Encyclopédie industrielle* fundada por el injeniero C. Léchalas. Está dividida en dos gruesas entregas, cuyo contenido es el siguiente :

Fascicule I. Le bois, Structure, Rapports entre la structure et les qualités du bois d'œuvre, Composition et propriétés chimiques, Caractères et propriétés physiques, Production des bois. La forêt, Abatage des bois, Façonnage des produits, Transport et débit des bois, Commerce des bois, Altérations et defauts des bois d'œuvre, Conservation des bois.

Fascicule II. Étude spéciale des bois utiles et des essences qui les produissent, Bois indigènes et bois exotiques. Le liège, La production du bois dans le monde, Bois des colonies françaises, Utilisation des bois.

Es una obra de aliento que no desmerece de las demás de la misma *Encyclopédie,* i de práctica utilidad no sólo para los carpinteros, sino que también para los injenieros, arquitectos, comerciantes en maderas, industriales, etc. Hemos notado, sin embargo, que es algo deficiente al tratar de las maderas arjentinas, defecto local que podría ser subsanado por alguno de nuestros botánicos, enviando al autor las ampliaciones necesarias, que serian ciertamente agradecidas por éste.

Procédés métallurgiques et étude des métaux. Minerais, séchage, calcination, grillage, opérations extractives, fusion et affinage, thermo-chimie, installations accessoires, essais mécaniques, action de la chaleur, métallographie, alliages, Anexes, par U. Le Verrier, ingénieur en chef des mines, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. Un volume grand in-8º (25 × 16) de 403 pages, avec 194 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1905. Prix : broché, 12 francs.

Este volumen forma parte de una grande obra que sobre metalurjia jeneral está escribiendo el sabio profesor de la Escuela de artes i oficios de París. El primer volumen *Procédés de chauffage* es un estudio técnico del calor, del conocimiento teórico i aplicado de los combustibles naturales i artificiales, sólidos o fluidos, caldeo, calefacción, hornos, electricidad, etc. Es un volumen grande en 8º de 367 pájinas i 171 figuras intercaladas en el texto; fué publicado en 1902 i cuesta 12 francos. Lo recordamos porque es indispensable para el mejor aprovechamiento de los tomos subsiguientes.

En este 2º volumen, el injeniero Le Verrier expone los principios jenerales de la metalurjia, deteniéndose con preferencia en el estudio de los hechos más re-

cientes, en discusión actualmente i dejando para otro volumen el estudio especial de la metalurjia del hierro.

Acompañan a la obra 10 láminas con 58 interesantes fotogramas relativos a la extructura de los metales homojéneos (puros) o heterojéneos (aleaciones), es decir, a las extructuras graníticas, cristalíticas celulares, etc., á las que presentan las aleaciones fundidas o trabajadas, así como a las estructuras artificiales debidas al trabajo mecánico de los metales.

S. E. BARABINO.

Identificación por las impresiones díjito-palmares (la *Dactiloscopia*).— Tesis presentada en la universidad de Lyon para optar al doctorado en medicina, por el doctor ALBERTO YVERT. Versión española autorizada por el señor jefe de policía de la provincia de Buenos Aires. Un folleto de 110 pájinas en 8°, con 15 figuras intercaladas en el texto. — La Plata 1905.

Esta publicación es doblemente interesante, no sólo por su bondad material sino también porque versa sobre el sistema dactiloscópico implantado por el señor Juan Vucetich, director de la Oficina Central de Identificación en la repartición policial de la provincia de Buenos Aires.

En ella el doctor Ivert trata de la historia de las *impresiones* i de la *identificación* en jeneral ; de los métodos de identificación ; de la utilización de las impresiones dijitales en la policía científica, de su ventaja e inconvenientes, i hace los debidos honores al señor Vucetich, quien convencido de la infalibilidad de la Dactiloscopia, eliminó completamente el *bertillonnage* (en 29 de septiembre de 1891).

Acompañan al trabajo del doctor Ivert numerosas notas, mui interesantes por lo ilustrativas, del señor Vucetich :

Respecto a la bondad de la tesis sin transcribir las opiniones favorables de los profesores Niceforo (de Lausana), Ottolenghi (de Roma), Lacassagne (de Lyon), etc., nos concretaremos a dar la de Max Nordau :

... Votre travail est le plus clair et le plus complet qui existe jusqu'à present sur la matière et il fait grand honneur à votre faculté d'observation, à votre patience, à votre conscience scientifique et à votre talent de classification »...

Claro está que estos elojios pasan en gran parte al señor Vucetich.

S. E. B.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

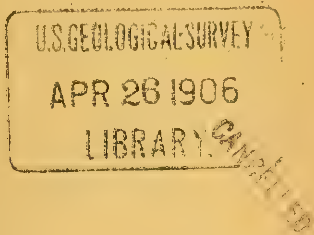


DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

SEPTIEMBRE 1905. — ENTREGA III. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

LA LENGUA LECA

DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

NOTAS AL CREDO

1. *Uchaca.* La terminación *ca* determina adverbio. Este *ucha* se relaciona con *uchactem*, ¿qué es? y no con *ucha* por *hucha*, pecado. *Uchaca*, efectivamente, realmente, de véras.

Era, yo, *Ira* ó *Era* de Cardús.

Asonotui, un lindo ejemplo del presente en *notui*, que tal vez diga, yo estoy creyendo.

Acachan, el que lo puede.

Caut tal as, cœlum terramque.

Quiate, hizo. Pasado en *te;* como si fuese hecho ha. No se alcanza á distinguir la diferencia radical que media entre *otum ram* (Doct.) y este *quiate.*

2. *Onaca*, asimismo; por el sufijo *ca*, forma más adverbial que el *ona.*

Hon moque, él de, suyo; caso posesivo de *jino*, él.

Chomoque, nosotros de, nuestro; caso posesivo de *chiraya*, nosotros.

Yayate (que) es Señor. El *te* final es el sufijo de verbo sustantivo y debe expresarse en el romance.

Ecano, él que fué hecho.

3. *Ubumote*, nació, verbo de tiempo pasado en *te.*

4. *Chica.* Siempre deberá distinguirse entre *chica*, muy y *chica*, muerte.

Requeta, padeció, caso único de tiempo pasado en *ta.*

Ruara, con la palabra; i, e, por causa, *bachá,* de Poncio Pilato, y por medio de *(ra)* la palabra de éste *(rua).*

5. *Cruzte rutuá.* Parece estraño que no sea *Cruzra rutuate,* en la Cruz fué clavado. Verdad es que *dubujua* es, enterrado, sin *te;* así pues de sospechar es que haya pasados en *ua* que no admitan el sufijo *te.* ¿Cómo explicar *Cruzte* en tal caso?

6. *Dubujua.* Fué enterrado. Ver anterior.

Uranote, bajó. Voz de la lengua del Cuzco, *ura,* lo bajó, el lugar bajo.

Te, está. Verbo sustantivo.

7. *Chichai huison ra,* tres días á los.

Gemoté, resucitó. Literalmente, vivo *gemo,* está *té.*

8. *Guareno,* quien subió; forma participial del verbo como *ecano* (Credo 2), quien ó él que fué hecho.

Yubasase, á la derecha, *Yubas,* es hombre, y probablemente de esta voz se deriva el tema del texto.

Sechanote, sentado está. La raíz sería *Secha;* así pues tendríamos senta = *Secha,* do = *no,* está = *te.*

9. *Busaran,* venir ha de. Verbo de futuro en *ra.*

Duram mono (*dicturus* en latín); forma participial de futuro de la raíz *Du* hablar. Ver *Rua,* palabra.

10. *Onaca,* Así mismo.

11. *Santo chaya,* gente santa.

Ondaveca, unión. Modo de decir, la comunión (de los Santos, *Santo Chaya.*

12. *Ucha aya moque,* pecados los de; aquí si que *ucha* por *hucha* es, pecado.

Ichisquino. Puede muy bien que esta sea también voz del Cuzco derivada de *ichhuchi* (confesarse con los hechiceros), ceremonia que se practicaba con puñados de heno que se arrojaban en seguida al agua ó al río; de aquí la idea del perdón por haber quedado purgados del pecado.

13. *Buruch vesrano,* la vida de la carne, dice el texto; más lo cierto es que *vesrano* es un tema verbal de participio y tiempo futuro, que se podría traducir así: do de que se ha de vivir, *buruch* de la carne, i, e, su resurrección.

Cona cama, siempre para. El *egua cama,* siempre para, hace sospechar que realmente sea *coua,* y no, *cona.*

Gerich, el vivir. Parece como si faltase por aquí una partícula *as,* y. Amén.

LOS MANDAMIENTOS DE LA LEY DE DIOS

Dios moque rua aya cheraya lais asonichiqui verviquite.
Dios de las palabras que nosotros bien debemos escuchar diez son.

1ª *Verson rua Dios qui chica dach bonochura uca uca*
La primera palabra á Dios mucho amar en el corazón cosa cosa alguna
dae cae.
no hay que querer.

(Se entiende en comparación de Dios)

2ª *Toy son rua, Dios moque Santo us oscas jura se*
La segunda palabra, Dios de Santo nombre de balde jurar no
cae;
hay que;

3ª *Chichai son rua. Tiestara lanca se cae, lais techarantui;*
La tercera palabra, en las fiestas no hay que trabajar, bien descansarás;

4ª *Diday son rua, Achequia Yoque aque as lais sogchagnocui;*
La cuarta palabra, al padre y á la madre bien escucharás;

5ª *Verchá son rua, oscas quisecae;*
La quinta palabra, no hay que matar;

6ª *Verbajamo son rua, Seje cae;*
La sexta palabra, no hay que fornicar;

7ª *Toy bajamo son rua, Guas cae cae;*
La séptima palabra, no hay que hurtar;

8ª *Chichay vajamo son rua, Due cae ona*
La octava palabra, falso testimonio no hay que hacer así mismo
cachusecae;
no hay que mentir;

9ª *Verpila son rua, Vermoque chusna equi dae cœ;*
La novena palabre, de otro á la mujer no desear;

10ª *Verviequi son rua, Vermoque uca aya guascasith dae cae.*
La décima palabra, de otro las cosas robar no hay que.

NOTAS Á LOS MANDAMIENTOS

1ª *Asonichiqui,* para que escuchemos. La raíz es la misma que hallamos en *asonotui,* creo, y en *sogchagnocui,* escuchar.

Verviquite. (Véase el capítulo de los numerales.) *Te* es son, *viqui*

ignoramos lo que sea : será mano, ú otra cosa así. *Ver* es «uno» y tambien «otro».

I. *Verson* primera, *ver*, y vez, *son*. (Ver capítulo numerales.)

Dios qui, Dios á. Establece el valor gramatical del sufijo *qui.*

Chica, mucho y *dach,* amar, infinitivo de presente del verbo *da.*

Uca uca dae cae, cosa cosa no querer no hay que. Idiotismo de la lengua para hacer una comparación de superlativo. (Ver adjetivos.)

Dae, es no amar, y *cae,* no hay que. (Ver partículas.)

II. *Toy son,* segunda vez, ó mejor, dos vez (bien puede ser *Foy,* porque el manuscrito tiene una mayúscula que admite duda en su interpretación).

Oscas, en balde, sin necesidad.

III. *Lancasecae,* como en *dae cae* tenemos el negativo doblado, antes y después del *ca;* casi sería esto, no trabajar nunca.

IV. *Achequia,* al Padre, ver *Dios qui.* El sufijo *a* es curioso, y parece como si reapareciese como prefijo en *Yoque aqui,* á la madre.

Sogchagnocui, escucharás, dice el texto; pero es un imperativo, sin ser éste de futuro así que literalmente, escuchar, como *yebanocui,* decidme. (Ver verbos de imperativo.)

V. *Verchá son rua.* (Ver numerales.)

Oscas quisecae, no hay que matar, más bien, de balde (sin justa causa) matar no nunca.

VI. *Verbajamo son rua.* (Ver numerales.)

Seje cae, no hay que fornicar, como antes, fornicar no, *e*, nunca, *cae.*

VII. *Toy bajamo son.* (Ver numerales.)

Guascae cae, por lo que se dijo ya, robar no nunca. La raíz del verbo parece ser *Guasca.*

VIII. *Chichay bajamo son.* (Ver numerales.)

Due cae, hablar, ó decir, no, nunca. ¡Qué cosa tan bella que no exista falso testimonio en la idea del salvaje! *Verbum sapientibus sat erit.*

Ona, así mismo, pero con la partícula *ca* que se ha volado á la palabra que sigue, cosa fácil en estas lenguas sintético-aglutinantes.

Ca-Chuse cae, mente, *ca* sufijo de *ona;* mentir, *chus;* no, *e,* nunca, *cae.*

IX. *Verpila son.* (Ver numerales.)

Vermoque, otro de. He aquí los dos sentidos de *ver.*

Chusna equi, mujer á la. Segun esto el sufijo que equivale á nuestra preposición á, puede ser *qui* ó *equi.*

Dae cae, amar no nunca.

X. *Ver viequi son.* (Ver numerales.)

Aquí vuelve á usarse el sufijo *equi,* y como en el exordio de los Mandamientos estos se lee *verviquite,* diez son, parece como si se estableciese la ecuación *equi* = *qui.*

Guascasith dae cae, literalmente esto: robar, amar, no nunca, modo de decir codiciar, otra idea que les falta á los Lecos.

MANDAMIENTOS DE LA SANTA MADRE IGLESIA

Santa Iglesia moque ruaya vercha te:
Santa Iglesia de la las palabras cinco son:

I. *Verson rua. Domingo huison ra. Misa yuja asonich.*
1ª palabra, Domingo día en Misa bien oir.

II. *Toy son rua cuaresmara confesacith guitirageno as,*
2ª palabra, Ciaresma en confesar cuando está para morir y,
comulgasmo ve as.
comulgar cuando has de y.

III. *Chichai son rua: Pascuara comulgasich.*
3ª palabra, á Pascua comulgar.

IV. *Diday son rua: Ayunasich nocáis Santa Iglesia dibam.*
4ª palabra, ayunar cuando Santa Iglesia dice.

V. *Vercha son rua: Diezmo aya Primicia aya as rucucui.*
5ª palabra Diezmos Primicias y pagaremos.

NOTAS

I. *Yuja asonich,* bien oir, *i. e.* oirla entera y con atención.

II. *Confesacith.* En la P. 35 está *confesasich,* lo que prueba que la terminación de infinitivo puede ser *ch* ó *th.* (Ver verbos.) *Guitirageno.* El infijo *ra* determina tiempo de futuro, y como se dijo de *huitirageno* equivale al latín *moriturus,* estando para morir. *Comulgasmove,* forma de futuro que no vuelve á ocurrir.

III. *Comulgasich,* presente de infinito del verbo.

IV. *Nocais,* cuando. *Dibam,* dice.

V. *Rucucui,* pagaremos. Como es de imperativo convendría más bien, paguemos, pues falta el afijo *ra.*

LOS SACRAMENTOS

Santa Iglesia moque Sacramento aya toybajamo te:
Santa Iglesia de Sacramentos siete son:

I. *Ver son: Bautismo usté,*
El primero: Bautismo se llama,

II. *Toy son: Confirmacion,*
El segundo: Confirmación,

III. *Chichay son: Penitencia,*
El tercero: Penitencia,

IV. *Diday son: Comunion,*
El cuarto: Comunión,

V. *Vercha son: Extrema uncion,*
El quinto: Extremaunción,

VI. *Verbajamo son: Orden Sacerdotal,*
El sexto: Orden Sacerdotal,

NOTAS Á LOS SACRAMENTOS

I. *Usté,* se llama, más bien, nombre tiene ó es nombre.

Hasta aquí el manuscrito. Las notas explicativas no pretenden hacer más que ayudar al estudiante á resolver algunas dudas, quedando otras para cuando estemos mejor informados. Se han pedido nuevos datos á Tarata y á La Paz, y si éstos llegan á tiempo se agregarán aunque no sea más que en hojas posteriores.

Sea de ello lo que fuere, el hecho es que hay material bastante fuera de toda duda para establecer que bajo ningún concepto podemos incluir el idioma de los Indios Lecos como de la familia Tacano-Cavineño. Después de dar á conocer este interesante ejemplo de las lenguas bolivianas, era esta refutación el objeto principal del trabajo que aquí se ofrece á los Americanistas, quienes, si bien podían por cuenta propia descubrir esta verdad en los originales aquí reproducidos, no siempre cuentan con el tiempo ni con los conocimientos especiales que se requieren para ello.

Entre los papeles y noticias impresas que han llegado á mis manos

nada hay que se parezca á un arte de la lengua ésta; pero al compulsar estos antecedentes, al comentarlos y después reducirlos á la forma de vocabularios, no puede uno menos que darse cuenta del mecanismo de la lengua y así poder establecer ciertos principios que rigen á su mecanismo gramatical.

Como los vocabularios nacen de los textos sintácticos, el estudio y comparación de todo se hace de lo más fácil. Lo que se impone se da por probado, lo que es dudoso así no más queda; pero es seguro que nadie podrá recorrer estos capítulos sin llevarse una idea bastante cabal de las posibilidades de esta lengua, que hoy viene á recuperar su puesto entre las irreducibles en el catálogo de las de nuestra América del Sud.

A lo que se ve, los capítulos que se refieren á las posesivaciones, transiciones y conjugaciones tienen que ser muy interesantes; porque insisto siempre en que la pronominación es el medio de hacer la primera clasificación de las lenguas ó sea *a priori,* que rara vez llegará á ser desmentida *a posteriori.*

Con este corto estudio, incompleto como él es, se llena un vacío, y así poco á poco espero que se llenarán los demás, porque esto, como todas las cosas, *crescit eundo:* sólo cuando se ve la importancia que tienen hasta lo que parece insignificante, se despierta recién el interés por dar á conocer el contenido de los archivos públicos y particulares.

Si así sucede en este caso, no se habrá perdido el tiempo inútilmente.

APUNTES PARA SERVIR Á UN ARTE DE LA LENGUA LECA

I

FONOLOGÍA

El alfabeto puede considerarse, más ó menos éste, á juzgar por los datos que nos suministran Herrero y Cardús:

a, b, c, ch, d (ó *r*), *e, f* (dudosa), *g* (ó *j*), *h, i* (vocal), *y* (consonante), *j* (ó *g*), *l, m, n, o, p, q, r* (de *pero,* pero no de *perro), s, t, u, v* (ó *b), w* (representada por *gü* ó *hu).*

b. — La confusión que reina en el castellano en cuanto á la *v* y la *b*

se reproduce cuando se trata de reproducir sonidos de lenguas de Indios.

c. — Ver *q.*

d. — Si es fundada la sospecha de que Cardús oyó y escribió *ra* y *era* por *da,* amar, desear ó querer, entonces no cabe duda que el Leco confunde estos dos sonidos *d* y *r.*

f. — Desde que el Leco puede pronunciar *confesión,* ello prueba que el sonido no le es extraño; y así que dos puede ser *Foy,* y no *Toy.*

g y *j.* — Estas dos letras pueden muy bien confundirse, porque son mas bién recursos castellanos. El Indio diría: *ga, gue, gui, go, gu* y *ja, je, ji, jo, ju,* ó sea, *ha, he, hi, ho, hu.*

h. — En el Padre Nuestro la palabra «reino» suena *heino* en Leco. Si ello no resulta de un error de transcripción tendríamos una curiosidad en la fonología de este idioma.

q. — En realidad no se debía usar ni la *c* ni la *q* y solo sí la *k;* porque así lograríamos los sonidos *ka, ke, ki, ko, ku,* únicos que se conocen en estos idiomas.

r. — (Véase la *d).* La *r* es la de *pero,* y no la de *perro.* Por lo visto es un sonido flojo como inicial. (Véase la *h.)*

w. — En los vocabularios está representada por las combinaciones *gü* y *hu.*

ch y *th.* — Parece que como sonidos finales se confunden, *ex, gr.*

II

NOMBRE SUSTANTIVO

Los sustantivos tienen sólo número y caso.

El número singular hace plural con el sufijo *aya, ex, gr.: ucha,* pecado; *ucha aya,* pecados.

Lo que nosotros llamamos casos se expresan mediante partículas sufijadas que equivalen á nuestras preposiciones: esto es lo universal en las lenguas americanas, y puede decirse que caso propiamente dicho no lo hay.

Posible es que haya algunas voces propias del sexo femenino que reconozcan diferencias de género; mas el corto vocabulario con que contamos no nos permite establecer dato alguno al respecto.

III

NOMBRES ADJETIVOS

Las palabras que califican los nombres de las personas ó cosas se anteponen á éstas, como en el Quíchua ó el Inglés; *ex, gr.: chaya*, gente; *senen*, toda; hacen *senen chaya*, toda gente.

Los grados de comparación siguen la regla de casi todas las lenguas de todos los Indios, en que se dice: *Juan es bueno, Pedro no lo es*, para expresar que Juan es mejor que Pedro. En las oraciones hay dos buenos ejemplos de comparaciones:

a) Senen chusnacaya rep ya cachaca chica laiste yuja as, todas las mujeres entre tú sola muy buena eres, buena y — i, e — no hay otra que lo sea, que equivale á decir, la más buena de todas. (Ver Ave María.)

b) Dios qui chica dach bonochura uca uca dae cae, Dios á mucho amar corazõn en, cosa cosa amar no nunca. Esto hay que decirles para que comprendan que hay que amar á Dios sobre todas las cosas. (Véase el primer Mandamiento de la ley de Dios.)

IV

LOS PRONOMBRES

Siempre el capítulo más interesante en todas las lenguas.

Personales (1)

Singular	Plural
1. *Ira* (C.) y *Era* (C. y H.) Yo,	4. *Chera, Cheraya, Chiraya.* Nosotros,
2. *Yya* (C.) y *Ya* (H.) Tú,	5. *Jicaya* (C.) Vosotros,
3. *Jino* (C.), Él.	6. *Jino aya* (C.), *On aya* (H.) Ellos.

(1) C. = Cardús, H. = Herrero.

Estos pronombres se posesivan, etc., mediante varios sufijos.

Ira (C.) ó *Era* (H.), yo : como posesivo ocurre en el tema *yatchque* de la frase 31 (C.), *Atche* ó *Ache* es, padre, así que el prefijo *i* y el sufijo *que* (de) forman el posesivo *i-que,* que recibe la radical *atche,* padre, y con ella forma el tema, *i-atche-que;* recurso este muy conocido en las lenguas Guaycurús, etc.

Las demás combinaciones con sus partículas de régimen se deducen de los demás pronombres; pero nos faltan ejemplos, y por eso no se dan aquí.

Iya (C.) y *Ya* (H.), Tú.

La forma posesiva es *homoque,* que consta de una raíz *ho.* (Véase el Padre Nuestro segunda frase.)

Auvonquera es, á tu casa, Cardús frase 44. Lo más parecido á *ho* es el infijo *u,* por esto sospechamos que, así como *i-que* hace posesivo de *ira* ó *era,* yo, así también, *u,* que lo hará de *uya* ó *ya,* tú.

El otro ejemplo, *urugua,* tu lengua, en las frases 47 y 48 de Cardús, dejan libre algo como una *u* inicial de segunda persona, y un infijo *gu,* que es lo que sobra de la voz *rua* que dice *palabra.*

En *yaite chante* tenemos otro caso curioso : dice, contigo estar : *Ya* es tú; *i* es con, como en *Dios i,* con Dios; *techan te,* estar, estando. (Ver Ave María.)

Jino, Él.

Hace *hon moque,* de él ó suyo, como *Iya* ó *Ia* hizo, *ho moque,* de tí ó tuyo. (Véase el Credo.) En el plural se halla *on aya* ellas ó ellos ? lo que prueba que *on* ó *hon* es raíz pronominal de tercera persona.

Chiraya (C.) *Chera Chiraya* (H.)

Nosotros.

Según el Padre Nuestro el posesivo puede ser *Chomoque* y el dativo (si se nos permite la expresión) *Cheraiqui.*

Chachiqui, nuestro señor, deja algo que desear mientras no se separen la raíz y los afijos.

Jicaya, Vosotros.

Este pronombre carece de ejemplo de posesivación, pero se comprende que si no es idéntico al singular su modificación tendrá que resultar del sufijo *aya* de pluralidad.

El infijo *c* reaparece en los imperativos de segunda en plural.

Jino aya (C.), Ellos.

On aya (H.), Ellas.

De estos tampoco consta la forma posesiva; mas como en el anterior caso debe parecerse á la del singular.

Así como el infijo *c* ó *ca* distingue á la segunda así también el *no* determina la tercera persona; partícula esta que vemos reaparecer en los temas verbales en *no*.

De lo relacionado resulta este paradigma de posesivos.

Singular	Plural
1. *I* ó *y, que,* Mio.	
2. *Ho, moque,* Tuyo.	4. *Cho, moque,* Nuestro.
3. *Hon, moque,* Suyo.	

Nota. — Brinton (1) en su *Observations* reproduce del viajero Weddell (2) un corto vocabulario en que los nombres de partes del cuerpo empiezan con un prefijo B, que á todas luces es un posesivo personal; pero falta que saber cuál.

INTERROGATIVOS

Ja, ¿Quién? ¿Qué?
Jamoque, ¿De quién?
O, ¿Qué? *¿Ous nee?*
¿Qué nombre tienes?

INDEFINIDOS

Ver, Otro.
Ver moque, De otro.
Jacas, Alguno. (P. 34).

LOS NUMERALES

Los Mandamientos nos dan los numerales de la primera decena, y sólo es de sentirse que nos falten los nombres de la mano y de los dedos; porque á todas luces resalta que estos deben entrar en la cuenta hablada, y de ello resulta la confusión entre *Ver,* uno; y *Ver,* otro.

Eliminando *son* que es algo como *vez* y *rua* que es *palabra,* nos quedan:

(1) *Proced. of the amer. Philos. Soc.,* vol. 30, 1892.
(2) *Descripción de las Misiones del Alto Perú,* 1771.

1. *Ver,* Uno.
2. *Foy* (ó *Toy),* Dos.
3. *Chichai,* Tres.
4. *Diday,* Cuatro.
5. *Verchá,* Cinco.
6. *Ver bajamo,* Seis.
7. *Foy bajamo,* Siete.
8. *Chichay bajamo,* Ocho.
9. *Ver pila,* Nueve.
10. *Verviequi,* Diez.

Estos se pueden interpretar así:

1. Un dedo ó el dedo tal.
2. Dos dedos —
3. Tres — —
4. Cuatro — —
5. Una mano.
6. Uno sobre esta.
7. Dos — —
8. Tres — —
9. Uno falta para dos manos.
10. Otra mano más.

La idea es ésta, y en cuanto al nueve en Aymará observamos la misma tendencia de nombrarlo con relación al diez, más bien que al ocho, puesto que nueve es *llalla tunca,* casi ó poco menos que diez. (Ver Bertoni.)

Esperemos mejores datos que nos expliquen lo que significan las palabras *chá, bajamo, pila* y *viequi,* y aún los nombres mismos de los primeros cinco numerales, y bástenos con lo dicho acerca de estos. Por lo visto contaban hasta cinco, y después se valían de combinaciones; pero la idea decimal estaba con ellos sin valerse de los numerales del Cuzco como lo hicieron los Aymará.

VERBOS SUSTANTIVOS Y AUXILIARES

Nee, Tienes. (Cardús, frase 24).
Nem, Tiene, Hay.
Te (sufijo), Es. (P. 5, R. 27).
Tem, Es. (P. 24).
Ten, Es.
Tam? ¿Es? (P. 6, etc.)
Chagten, Es (?)
Chante, Está. (Ave María).
Notei, Está (C.) (Frase 21).
Sechanote, Está sentado, (Credo 8).
Techae, No está. (R. 26).
Techan, Está. (P. 3, 24, etc.)
Techano, Tú que estás.

En la conjugación se distinguen estos auxiliares de conjugación:
1ª Persona de singular. *Notui* ó *Nojtui* (C.). (Frase 27).
2ª — — *Non* (C.). (Frase 29, 30, 32 y 33).
3ª — — *Notei* (C.). (Frase 21).

VERBOS EN GENERAL

Presente

Asonotui, Creo.
Huirinotui, Ir yo (C. Frase 27).
Yatics notui, Entiendo.
Esera notei, Llueve (C. Frase 21).
Dibam, Dice. (Mandamientos Santa Madre Iglesia, IV).
Ecachan, Se vuelven. (P. 28. Ver Auxiliares).

VERBOS CON MONEM Ó MONEN

Comulgasmove, Cuando has de comulgar. (Solo ejemplo).
Confesasmonem, Se confiesan (P. 33).
Creismonem, Se creen. (P. 32).

Pasados en Té

Genoté, Resucitó. (Credo 7).
Huirigité, Se fué ó ha ido. (P. 17).
Ichisquiate, Hemos borrado. (Padre Nuestro).
Quiate, Hizo.
Quisate, Maté. (Cardús, Frase 36).
Requeta, Padeció. (Credo 4).
Riquisiate, Muerto fué.
Ubumote, Nació. (Credo 3).
Uranote, Bajó. (Credo 3).

Pasados en Mo y No

Chalagmo, Se levantó.
Chano nem, Hizo.
Chapchano (ó *Cap),* Se hizo.
Guareño, Subió.
Güetno, Murió.
Huitimó, Murió.
Pugmó, Se parte.

Futuros en ra

Busaran, Vendrá. (P. 18, Credo 9).
Chalagarám, Se levantarán. (R. 21).
Churani (Churam?), Estarán. (R. 22).
Duram mono, Hablar (Credo 9).
Güiranotui, Iré (yo).
Guitirageno, El que está por morir. *(Moriturus.)* (Mandamientos de la Santa Madre Iglesia.)
Huira em tui (C), No voy. (No iré).
Huiragericui, Venga.
Huiram tui (c), Iré.
Huiran, Irán, (P. 22).
Huitirageno, Estando por morir.
Inchoram, Se dolerán. (R. 35).
Techarantui, Descansarás.
Tum ram, ¿Harán? (P. 21 y 35).

Anómalos

Comulgas move, Cuando has de comulgar. (Mandamientos de la Santa Madre Iglesia, II).
Sogchag noeni, Escucharás.

Imperativos en ai y ui

Abatelai, Ruega. (Ave María.)
Huiragericui, Venga. (Padre Nuestro.)
Huirijai, Anda y andar.
Ichisguai, Borra. (Padre Nuestro.)
Yanapasai, Ayúdanos. (Padre Nuestro.)
Yebanocui, Decidme. (Doctrina, P. 1.)
Yuenchiai, Danos.
Quemotoai, Apartad, apártanos. (Padre Nuestro.)
Rucucui, Pagaremos.
Ruscui, Digamos. (Padre Nuestro.)
Sogchagnocui, Escucharás. (Mandamientos, IV.)
Techarantui, Descansarás. (Mandamientos, III.)

FORMA NEGATIVA

Cachusecae, No hay que mentir.
Dae cae, No hay que amar.

Infinitivos

Ayunasich, Ayunar. (Mandamientos de la Iglesia, IV.)
Comulgasich, Comulgar — — III.)
Cofesasich, / *Confesasith,* } Confesar. (P. 35 y Mand. de la Iglesia, II.)
Dach, Amar. (Mandamientos de la Ley de Dios, I.)
Ecapchiqui, Para tomar.
Gerich, Vivir. (Credo 13.)
Guascasith, Robar. (Mandamientos de la Ley de Doctrina, X.)
Huirigichi, Para irse.
Perdonasi, Que se perdone. (R. 33.)
Jujcerichiqui, Para no caer.
Minichiqui, Para ver.
Gesta taitu, Vivir.
Perdonasi chiqui, Para perdonar.

Participios en no

Ecano, El que fué hecho. (Credo 2.)
Guareno, Se subió, él que está subido. (Credo 8.)
Neno, Hay (C.), (Frase 9).
Techano, Tú que estás.
Vesrano, Resurrección. (Credo 13.)

Gerundios en ra (sufijo)

Capchara, En haciéndose.
Consagrasra, En consagrando, es decir, cuando se consagra.

Pasivos en ua (ba?)

Dubujua, Fué enterrado. (Credo 6.)
Rutuá, Fué clavado. (Credo 5.)

PARTÍCULAS

Moque ó *Que,* sufijos que por lo general significan lo que nuestra preposición *de,* y pueden arrimarse á nombres y pronombres; ex. gr.:

Achomoque, Del Padre. *Damoque?* ¿De quién?
Chomoque, De nosotros. *Vermoque,* De otro.

Chiqui, Iqui, Qui ó *I,* sufijos que se usan con nombre, pronombres y verbos, y se traducen por: -a, para, con, en, etc.; ex. gr.
Ucachiqui? ¿A ó para qué?

Achibachiqui, En su alma. *Cheraiqui,* A nosotros.
Chayaqui, A la gente. *Ecapchiqui,* Para tomar.
Dios i, Con Dios. *Minichiqui,* Para ver.

Tabla general de partículas

As, Y ó también.
Bacha ó *Bachá* (sufijo), Por (P. 8 y 25.)
Bajca, Esta mañana (C.). (Frase 27.)
Bchá (sufijo). En el.
Ca ó *Cá,* En cuanto á. (P. 16.)
Caca, También (?) Padre Nuestro.
Cachaca, Sólo. (R. 27 y Ave María.)
Cama, Para. (R. 21.)
Chag. (P. 17.)
Chiqui (sufijo), A ó para. (P. 20, R. 20.)
E (sufijo), No. (P. 15, R. 30, etc.)
Eca. (P. 34.)
Egua, Siempre. (R. 21.)
I (sufijo), Con.
Iqui (sufijo), A.
Jacas, Alguno. (P. 34.)
Jora, Aquí. (P. 18.)
Mo.
Moque (sufijo), De. (P. 28, 29, etc.)

No, Donde. (P. 3).
No (sufijo), Terminación de participio.
Noca, Así como. (Padre Nuestro).
Nocais, Cuando. (P. 19 y 28).
Nora, ¿A dónde? (P. 22).
O (prefijo), ¿Qué? (Frase (C.) 24, P. (H.) 21).
Onaca, Así. (R. 32).
Oncais, Entonces. (P. 21).
Ondep, Después. (Credo).
Qui (sufijo), A. (Mandamiento; I, y R. 20).
Ra (sufijo), En, etc. (P. 23).
Rep, De entre. (Ave María).
Uca, ¿Qué? (P. 20).
Ucam? ¿Por qué? (P. 27).
Uchaca, De veras. (Credo).
Verasica, Verdadero.
Verca, Uno solo.
Verson, Otra vez. (P. 18).

(Continuará.)

APUNTES

SOBRE EL

MIMETISMO Y LOS COLORES PROTECTORES

EN LA REGIÓN RIOJANA

Por EUGENIO GIACOMELLI

Doctor en ciencias naturales

Que la naturaleza ofrezca múltiples é instructivos ejemplos del principio de *adaptación de los seres vivientes á los colores y á las formas en ella dominantes,* es cosa tan vulgarmente conocida entre los naturalistas y aún entre los profanos que me parece inútil definirla de nuevo, y sólo me propongo resumir brevemente sus leyes principales, citando ejemplos que pertenecen exclusivamente á la *región riojana,* que es la que conozco y he observado de cerca durante varios años; no excluiré sin embargo, cuando hubiera ocasión para ello, algunas comparaciones con hechos análogos observados en otros países.

Empezaré, pues, á tratar de la *entomología,* que es la que he podido profundizar un poco más.

Considerando el orden de los lepidópteros, empezaré diciendo que se observa en muchos de ellos una adaptación perfecta á los matices del desierto, que son los que predominan en la región, y cito aquí una lista de mariposas que por sus colores apagados (ya sea en la página inferior de las alas, ya en la superior según el caso) se adaptan al color dominante en estos terrenos:

1. *Euptychia Phares* Godart * (1).
2. *Bolina turbata* Walker *.

(1) Las especies marcadas con * son las que mejor se adaptan al color del terreno y que demuestran más claramente el fenómeno, por la costumbre que tienen de posarse con preferencia en el suelo ó sobre las cortezas de su mismo color.

3. *Echenais aurinia* Hewitson *.
4. *Pyrameis carye* Hübner *.
5. *Pyrameis Huntera* Fabricius *.
6. *Magusa dissidens* Feld R.
7. *Plusia Nu* Guén.
8. *Prodenia Androchea* Cramer.
9. *Libythea carinata* Cramer.
10. *Thracides Ethlius* Cramer.
11. *Yunonia Lavinia* = *Y. Evarete* Hübner.

Hay sin embargo otras especies vistosas que, aunque no tienen á primera vista semejanza con el ambiente, observadas con mayor atención descubren al fin sus colores protectores. El conocido ejemplo, citado por Darwin, de las diversas especies europeas de *Piéridas,* que son generalmente blancas ó amarillas y prefieren casi siempre las flores de estos colores, está comprobado perfectamente por múltiples é instructivos ejemplos entre las *Piéridas* americanas y argentinas en particular. La especie muy común *Terias Agave* Fabr. cuando está en verano en el máximo de su desarrollo, se encuentra en numerosos enjambres sobre flores amarillas tales como las de la planta llamada *Verbesina australis* Bkr. que son casi de su mismo color. En la época en que empieza esa mariposa á desarrollarse, es decir, en primavera, se encuentra casi exclusivamente sobre el *ancoche (Vallesia glabra* Cav.) cuyas hojas tiernas de un verde-amarillo claro, se adaptan perfectamente al color cetrino de la especie citada, y en muchas ocasiones solamente al sacudir la planta pueden obtenerse los ejemplares primaverales de esa mariposa. Otras especies del mismo género *Terias,* menos comunes que la *T. agave,* y que son del mismo color, prefieren asentarse sobre las flores amarillas de la *Verbesina.*

Las mariposas del género *Callidrias* (C. Fabia, C. Eubule, etc.) son también muy semejantes por el color á una hoja tierna y las ♀♀ de la segunda especie citada presentan una adaptación maravillosa con las hojas al punto que, á pocos pasos de distancia, muchas veces no se ven absolutamente. También el género próximo *Phoebis* (*Phoebis Cypris* Fabr.) presenta el mismo fenómeno y ♀ tiene la superficie inferior de las alas de un color verde apagado muy semejante al de ciertas hojas donde suele asentarse.

Pasando á la familia de los *Helicónidos (Heliconidae)* encontramos un ejemplo en la *Ithomi hayalina* Burm. ó *Pterigonia simplex* (Salv.) Butl. Druce. Esta mariposa, en general abundantísima en el verano, es de una transparencia casi perfecta : sus alas completamente diáfa-

nas excepto los bordes que son un poco más obscuros, la hacen, aún siendo tan común, perder de vista al observador. Este insecto es de un carácter tan estúpido que en ciertos días se podrían cazar diez ó veinte juntos de un solo golpe de red, cuando se disponen en hileras sobre las flores próximas á los estanques y en los parajes húmedos, y sin embargo muchas veces uno pasa al lado de multitud de ellas que no se divisan por su transparencia y la adaptación á la atmósfera de las alas de esta mariposa y de muchísimas otras especies americanas de la misma familia es tan perfecta que recuerda la de las *medusas, salpas, sifonóforos,* etc., transparentes como las aguas oceánicas en que viven. Muchos ejemplares aislados de la *Ithomia* desaparecen como por encanto cuando se les persigue. Todos estos hechos explican tal vez la gran abundancia de esta especie y á ellos se agrega el fenómeno anotado ya por Darwin y Wallace, de que casi todos los *Helicónidos,* y muchos *Acraea* y *Danaus* tienen una secreción viscosa y fétida que repugna á los pájaros insectívoros. Lo último explicaría la abundancia en esta región de la *Acraea Mamita* Burm. que es sin embargo de colores muy vistosos.

Pasando á la familia de los *Ninfálidos (Nymphalidae),* puede decirse que ninguna otra es tan favorecida como ella por los colores protectores (1). En la región riojana es el género *Pyrameis* el que mejor demuestra esta ley. Efectivamente la *P. Huntera* Fabr. y la *P. carye* Hübn. se adaptan perfectamente sea el terreno, sea á las cortezas; también en el género *Junonia* se observa un hecho análogo: la *Junonia Lavinia* Cramer se asemeja más al terreno que á los troncos de los árboles por el color de la página inferior de las alas y nunca se asienta sobre las cortezas, por lo menos según lo que he podido observar. En la *Hypanartia zabulina* Godart, hay también una espléndida adaptación del dibujo y coloración de la página inferior de las alas al color y aspecto de las cortezas. Podría citar á propósito muchos otros ejemplos de la fauna americana y argentina que dejo por brevedad y por limitarme á ejemplos de esta región.

Entre los *Libitéidos (Libytheadae),* considerados por ciertos autores como una rama de los Ninfálidos, la *Libythea carinata* Cramer presenta un lindísimo ejemplo de adaptación; en efecto, la superficie inferior de las alas de esa especie posee un color idéntico al de muchas hojas secas, al terreno húmedo y á los gajos secos donde suele posarse

(1) Véanse para las especies europeas las obras citadas en los apuntes bibliográficos.

con preferencia, y, aunque abundante, es una de las especies menos visibles.

En la familia de los *Satíridos (Satyridae)* el desarrollo de los colores protectores alcanza el máximum de su perfección, pero desgraciadamente no puedo citar sino un ejemplo, porque las especies de este grupo, frecuentadoras de lugares fértiles, boscosos y sombríos, faltan casi completamente en la escuálida región de la Rioja. Citaré como único ejemplo el género (*Euptychia Euptychia Phares* Godart). Esta especie se encuentra casi exclusivamente en parajes húmedos y sombríos y tiene el color de las hojas secas del naranjo, del *mistol (Zyziphus)*, etc., y del terreno donde se posa. He notado especialmente eso en el Saladillo, paraje donde abunda muchísimo en ciertas épocas, y la única dificultad para capturarla es la semejanza de su color con el del *habitat.* Repetí la observación en otros lugares con idéntico resultado. En la llanura, donde es menos frecuente, se encuentra sólo á lo largo de los cercos, en el suelo ó en los palitos de su mismo color ; en las huertas y jardines de la ciudad se posa solamente sobre el terreno y en las hojas secas caídas de los naranjos que tienen su mismo color.

Entre los *Licénidos (Lycaenidae)* algunos *Thecla,* por ejemplo : la *T. Acaste* Prittw. tienen la página inferior de las alas de un hermoso color verde brillante como muchas hojas donde reposan, pero esta familia nos suministra pocos ejemplos y no merece ser mayormente considerada. Paso, pues, á los *Hespéridos (Hesperidae).*

Tres son los ejemplos más instructivos que conozco en esta familia : el primero es el del *Thracides Ethlius* Cramer, especie voluminosa que he observado muchas veces asentada en los huecos del terreno de su mismo color ; y el del *Sarmentoia Phaselis* (Hew) Berg (1), curiosísimo representante de los Hespéridos, que á pesar de pertenecer á los ropalóceros ó lepidópteros diurnos por su estructura, tiene costumbres absolutamente nocturnas. He recogido muchísimos ejemplares de esa mariposa y puedo asegurar que no se encuentra sino pegada á los techos de las habitaciones bajas, abandonadas, en los ranchos viejos, en las cocinas más sucias y obscuras, en las letrinas, galpones, gallineros, establos, etc. Yo la llamaría con gusto el *murciélago* entre las mariposas. Precisamente la encontré en sótanos

(1) Para la complicada sinonimia de esta interesante especie véanse los folletos del doctor Carlos Berg, *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires,* tomo V, página 233-261, tomo VI, página 269-390.

húmedos y muy obscuros donde vivían centenares de murciélagos. Su color pardo-obscuro se adapta perfectamente á los feos lugares donde vive. Sus afines los *Thymele (Thimele Protens* Th. Catillus) de colores muy obscuros y que prefieren estar sobre los terrones de la tierra arada, sobre el lodo y en la tierra húmeda, nos ofrecen el tercer ejemplo. Con estos he terminado la parte referente á los lepidópteros ropalóceros.

Entre los heteróceros, los Esfinginos *(Sphingidae)* ó mariposas crepusculares nos dan, como es sabido, muchos ejemplos de adaptación. Las alas superiores de estas mariposas, en la posición de reposo, cubren completamente las inferiores, generalmente de colores vivos, y dejan ver casi sin excepción, coloraciones y dibujos muy semejantes á los de las cortezas y fragmentos de vegetales. Entre las regionales cito de paso las siguientes especies:

Protoparce rustica Fabricius.
Sphinx (Protoparce) Paphus Cramer.
Sphinx cingulata Fabricius.
Pseudosphinx Scyron Cramer.
Dilophonota Hippothoon Burmeister.
Philampelus Anchemolus Cramer.
Philampelus Linnei Grote et Robinson.

Entre la subfamilia de las *Macroglosas (Macroglossidae)* conozco dos lindísimas especies de una colección local, que no pude clasificar con certidumbre; creo que se trata de algo próximo al género *Aëllopus* ó *Esfinge Titán.* Se asemejan los citados ejemplares maravillosamente, sea por los colores, sea por la forma, á algunos grandes himenópteros provistos de aguijón muy frecuentes aquí y son como sus afines europeos evidentemente protegidos por esta semejanza. (Véanse para los ejemplos europeos la *Macroglossa bombyliformis* Ochs. el *Trochilium apiforme* L., etc.

Pasando á los *Glaucópidos (Glaucopidae)* (considerados por algunos autores como *Esfingidos,* por otros como una rama de los *Bombyces),* los nombres de los géneros revelan inmediatamente por su etimología que se trata de formas miméticas. Ejemplo: *Pseudosphex polybioides,* de la palabra *Sphex* (género de himenópteros de la familia de los *Fossoria* (Fabre, Claus, etc). y de la palabra *Polybia* (género de los *Véspidos).* Citaré como ejemplos regionales: *Eurata Patagiata* Burmeister y *Glaucopis Telephus* Herr. Schœffer, ambas muy semejantes, especialmente la primera, á los himenópteros.

Entre los *Psíquidos (Psychidae)* extraños lepidópteros que constru-

yen, como es sabido, una especie de casa, la mayor parte son de colores obscuros ó sombríos : Ejemplo : *Oeceticus Kirbii*, etc.

Entre los *Lithosiadæ* cito : *Cydosia punctella* Cramer, pequeña mariposa muy difícil de verse, aunque se encuentre por millares, por su aptitud y sus formas largas y delgaduchas que la hacen asemejarse á un palito y por ser sus alas salpicadas de varios colores semejantes á los de muchos vegetales.

Entre las *Arctiadae* cito : *Ecpanteria indecisa* Walk, y paso á las mariposas nocturnas propiamente dichas. Un buen ejemplo tenemos en el género *Erebo* y *Thysania*, enormes mariposas de colores obscuros, en la pequeña *Plusia Nu* Gué., en el género *Leucanitis*, etc., etc., y en general casi todos los lepidópteros nocturnos pueden llamarse protegidos, pero no cito más ejemplos por la inmensa dificultad de clasificarlos. Igual cosa digo de los *Geometrinos* ó *Geómetras* y *Microlepidópteros*, entre los cuales no faltarían ejemplos fecundos y numerosos.

Habiendo, pues, agotado el tema *Lepidópteros* daré una ojeada general á los otros órdenes. Dejaré no obstante los dípteros y los himenópteros : los primeros por la dificultad ya expuesta de clasificarlos y porque no resultan en este caso excesivamente instructivos ; y los segundos porque siendo en su mayor número provistos de aguijón, no tienen, generalmente, colores protectores, pues poco ó nada los necesitarían. Entre los neurópteros tenemos una entera legión de *Agrion, Libellula, Myrmeleon, Ephemera*, etc., todos protegidos por su cuerpo delgado, esbelto y por sus alas diáfanas, á menos de color glauco ó de color verde claro, que están siempre en relación con los matices dominantes en la proximidad de los estanques, en las plantas palustres, etc., donde generalmente se encuentran.

Entre los *Ortópteros* tenemos ejemplos mucho más claros y perfectos. Los *Grillus* y los *Acridium* de este país son casi todos del color del terreno y además tenemos dos especies (probablemente del género *Bacillus* y afines al *Bacillus Rossii* europeo) que presentan una adaptación tan perfecta con los vegetales, que han dado origen á la absurda creencia de los criollos de ser estos animalitos *originados* espontáneamente por palitos y ramas ; el primero de ellos es un insecto de 15 á 20 centímetros de largo : su cuerpo, del color del pasto seco, es la verdadera imitación natural de un fragmento de esa materia, y sus patitas son tan delgadas como cabellos, del mismo color también y casi invisibles. Vive sobre el heno y sobre todas las gramíneas secas en general, y los indígenas dicen con gravedad « *que se hacen del pasto* »

(que nacen y se forman del heno) y nadie puede sacárselo de la cabeza; la otra especie más pequeña y algo más rara vive casi siempre sobre la jarilla *(Larrea Cuneifolia* Cav.) y llaman « *Comepiojo de la jarilla* ». Esta se parece exactamente á un gajito de esta planta y es gran casualidad el verlo por su color. También dicen de esta especie « *que se hace del palito de la jarilla* », que se forma espontáneamente de los gajos de la *jarilla.* Hay también formas análogas que imitan pastos verdes ó frescos. Así se pasa por grados al género *Mantis*; algunas especies de éste se asemejan á hojas frescas, otras, más raras, á hojas secas y la actitud de estos insectos es tal que hace fácilmente que el observador se engañe. Pero seguramente este género no presenta tan desarrollado este fenómeno como en los conocidísimos *Phasma* del Brasil, en los cuales la forma y el color protector llegan á tan alto grado de semejanza con las hojas frescas y secas, que á causa de tal singularidad son muy buscados por todos los coleccionistas de insectos americanos, y no ha dejado de suceder el caso que algunas personas instruídas hayan rehusado su adquisición, temiendo que fueran artificiales y creyendo ser engañados por los vendedores.

Paso á los hemípteros. Y aquí la materia me es demasiado desconocida para poder ser extenso: diré solamente que entre los de esta región hay dos especies de *cigarras,* muy protegidas por su cuerpo semejante por el color á las plantas donde viven; especialmente una de ellas que se encuentra á menudo sobre la ya citada jarilla, es muy difícil de verse aún á un sólo paso de distancia cuando se esconde detrás de las ramas y sólo se ve cuando mueve sus alas completamente diáfanas para disponerse á efectuar el paso de una á otra planta. La otra especie se encuentra sobre el *algarrobo (Prosopis),* es más grande y presenta una adaptación mucho menos perfecta. Cito de paso algunas chinches que viven sobre la *Altamisa (Parthenium hysterophorum* L.) y presentan la parte inferior de su cuerpo del mismo color verde glauco de los tallos de esa planta; otras que se encuentran sobre las cortezas obscuras de los árboles tienen color obscuro como éstas. Pero en general en este grupo la protección más eficaz de su olor nauseabundo, impide probablemente el ulterior desarrolló de la adaptación mimética.

Entre los Coleópteros cito algunos Cetónidos, Bupréstidos y Crisomélidos de color verde de varios tonos adaptables á los del verde vegetal; la mayor parte de los representantes de las otras familias (Lucánidos, Elatéridos, Cerambícidos, etc.) tienen colores sombríos como los de los lugares húmedos y los troncos ó agujeros de los árboles don-

de suelen esconderse. Entre los *Escarabeidos* los lindísimos *Phaneus* de color verde metálico brillante y amarillo de oro (predominando este último color) presentan un ejemplo muy instructivo de *homocromia* con el estiércol fresco de animales vacunos donde se encuentran á menudo y donde con toda probabilidad, depositan sus huevos, como lo hacen también sus afines de Europa. Para que no crea el lector que esta semejanza es exagerada por mi imaginación, cito á propósito, para comprobarla, una preocupación de los criollos que aunque absurda en sí misma, viene bien para mi demostración.

Dicen éstos, que los *Phaneus* ya citados, antes de meterse dentro del estiércol son de color negro y que *«allí se doran revolcándose en él»* saliendo después del mismo color del estiércol fresco de animal vacuno. Una tontera de esta clase, sirve, sin embargo para probar que esos coleópteros son absolutamente protegidos por el color de esa asquerosa materia.

(Continuará.)

TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

INFORME TEÓRICO-PRÁCTICO DE LA COMISIÓN ESPECIAL

(Continuación)

« El sistema Horsfall perfeccionado, instalado en Belgrano, sólo tiene capacidad para almacenar una tonelada de basura por celda y su sistema de carga directa no es aplicable á mayores cantidades.

« El ingeniero Franke para suprimir este defecto proyecta agregar un depósito á la cámara de desecación, este perfeccionamiento sería posterior al ensayo y el resultado de la enseñanza adquirida mediante el horno Baker, concurrente á la prueba práctica. Hay que agregar que la distribución de la carga sobre las rejillas tiene en el horno Horsfall perfeccionado, la doble desventaja de obligar al operario á soportar la fuerte radiación del hogar, al mismo tiempo que este último, por las pérdidas de calor, disminuye en su eficacia y en su estabilidad. La solución satifactoria en la práctica, del problema de la descarga directa de toda la basura diaria dentro de la celda en el horno Baker representa un gran adelanto, en cuanto favorece la destrucción rápida y completa de las basuras y elimina uno de los más graves inconvenientes en que se fundaba la resistencia de la ubicación de los hornos crematorios de basuras en lo denso del poblado de una ciudad.

« Debido á este perfeccionamiento, los carros de recolección pueden á medida que llegan, descargar directamente en la celda, sin necesidad de almacenar las basuras fuera de éstas al aire libre y someterlos á ulteriores manipulaciones y la consiguiente remoción tan peligrosa é infecta de substancias putrefactas.

Terminada la operación de descarga, que puede hacerse rápidamente, á medida que llegan los carros, y todo sin trabar las demás operaciones del horno, el piso superior de éste donde los carros entraron, queda perfectamente limpio sin que nada pueda hacer sospechar la operación de descarga de las basuras que acaba de efectuarse.

« Fácilmente se concibe que las basuras compuestas de substancias tan fermentescibles, sobre todo con el calor y la humedad, que son la regla y no la excepción de nuestro clima, desprenden vapores y gases al aire libre, con mayor razón los desprenden y en un grado mucho más elevado, dentro de la celda, donde están sometidas á la acción de un calor más intenso y á la corriente de aire impelido por los ventiladores.

« Ahora bien, como en nuestras basuras la proporción de humedad varía de 40 á 60 por ciento, toda acción desecante de aquéllas que pueda efectuarse sin comprometer la temperatura del hogar, resulta en beneficio de la combustion, por cuanto no sólo reduce el peso total de la basura á quemarse, sino que mejora notablemente su grado de combustibilidad.

« No menos importante es la destilación progresiva de las partes volátiles de la basura que al mismo tiempo se efectúa. Son estos elementos los que por su nocividad constituyen el verdadero peligro de las basuras amontonadas al aire libre, así como de la manipulación de aquellas durante las horas de servicio en la usina crematoria, razón por la que deben evitarse á toda costa, y el resorte del horno que los elimina importa un progreso de positivas ventajas para la higiene en la cremación de las basuras.

« En nuestros estudios prácticos sobre la cremación de las basuras de la capital el horno sistema Baker ha demostrado una indiscutible superioridad.

« Los ensayos que hemos efectuado nos permiten, pues, pronunciarnos definitivamente, tanto respecto del sistema, como del modelo de horno más conveniente para la cremación de las basuras y precisar al mismo tiempo las disposiciones especiales que los conocimientos científicos adquiridos sobre la composición y propiedades de aquellas y la experiencia obtenida sobre la cremación y recolección, nos han demostrado que son indispensables para el regular funcionamiento de la usina crematoria. »

El informe entra luego a considerar el estudio de otros elementos conexos con el problema de la « eliminación de las basuras », tales

como la « composición mecánica i química de las basuras en las distintas zonas de recolección », « delimitación de estas últimas », « número, capacidad i situación de las oficinas », « recipientes domésticos i carros para la recolección », « fuerza calorífica de las basuras i su aplición á la producción de luz i fuerza », « utilización de los residuos para el terraplenamiento, fabricación de hormigones », etc., i muchos otros factores que ponen de manifiesto la múltiple labor realizada por la Comisión.

Habiéndose concretado los ensayos á los hornos *Franke* i *Baker*, como los únicos que concurrieron respondiendo a las condiciones del concurso, trascribiremos a continuación la descripción de dichos hornos, mui interesante según nuestro modo de ver.

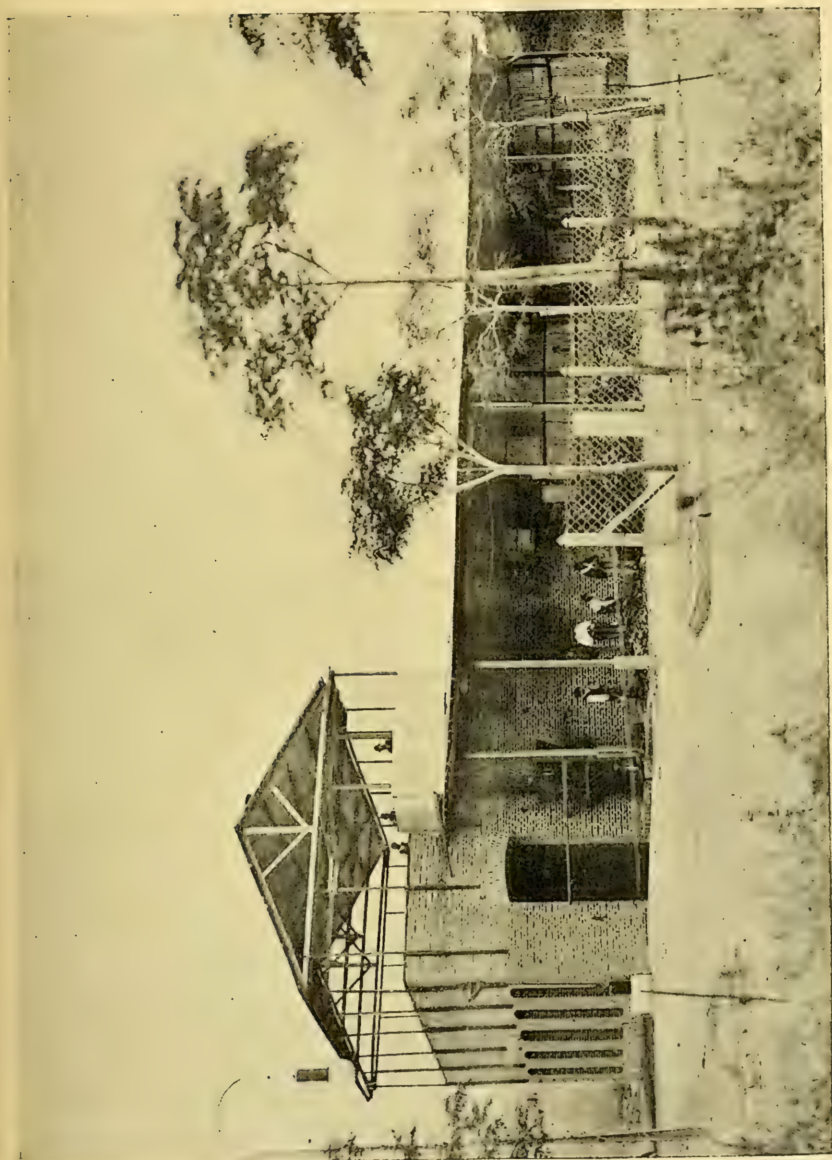
HORNO SISTEMA « BAKER »

« El horno de este sistema, instalado en Palermo á los fines del ensayo práctico á que nos hemos referido, pertenece á la firma Joseph Baker & Sons, Limited, de Londres, con un capital de libras 200.000, cuya usina matriz, en Willesden Junction, Londres, es una de las más importantes en su género. Esta casa posee, además, sucursales en Chicago (E. U. A.), en Brantford (Canadá) y Melbourne (Australia) y cuenta con 20 años de existencia consagrada á la construcción de hornos de diversas clases y con un crédito bien cimentado en la especialidad.

« Recién en los últimos años, esta casa se consagró al estudio del problema de la cremación de las basuras y bajo la dirección de constructores especialistas, construyó el horno crematorio de basuras, conocido en la industria sanitaria bajo el nombre de horno « Baker », cuyo funcionamiento en la incineración de nuestras basuras, se ha ensayado en la instalación de Palermo, bajo la vigilancia y control de esta Comisión.

« Las instalaciones de hornos crematorios de este sistema en ciudades importantes, cuyo funcionamiento ha sido bien controlado por técnicos, y que merecen, por lo tanto, tenerse en cuenta para apreciar el valor de dicho sistema, son :

« La instalación Finsbury, barrio central de Londres. En esta ciudad, el promedio diario de la quema, ó sea de la basura incinerada por celda, en los distintos sistemas de hornos instalados y en función en la gran capital inglesa, oscila entre 8 y 12 toneladas.



« Según los datos oficiales, el horno « Baker » se ha elevado muy arriba de esta cifra, por su capacidad crematoria, que varía entre 20 y 30 toneladas por celda y por día.

« La otra instalación importante del horno « Baker », que puede tomarse como un centro de experiencias sobre la cremación de basuras, es la ciudad de Calcuta.

« El químico analista oficial del distrito de Finsbury en Londres, doctor J. Kear Colwett J. S. C., ha consignado en su informe presentado después de ensayos repetidos y minuciosos del horno « Baker », los siguientes datos, relativos á la composición de los gases en el conducto principal, en su *análisis químico de los gases del conducto principal del horno crematorio sistema « Baker » Phœnix Wharf,* Londres, 18 de marzo de 1902.

Muestra	A	B	C	D	E
Hora	3.50 p. m.	4.5 p. m.	4.20 p. m.	4.45 p. m.	5.5 p. m.
Perímetro (CO2)	7.0 %	5.6 %	4.3	5.9 %	7.6 %
— (CO)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Oxígeno (O)	12.2	12.0	14.3	12.0	11.0
Nitrógeno	80.0	82.4	81.4	82.1	81.4
Oleofines é hidroc. pesad.	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Marsh gas	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Porcentaje de aire libre	58.1	57.1	68.1	57.1	52.3

« Además se hicieron pruebas continuas sobre el hidrógeno sulfurado, amoníaco, cianógeno, gases sulfúricos, nitrosos y clorosos, con resultados negativos.

« Como se ve, el resultado de estos análisis demuestra que el promedio elevado de basura incinerada en el « Baker » de Finsbury corresponde á una combustión completa y no superficial de la basura.

« La instalación crematoria de Calcuta, construída con arreglo á los principios fundamentales del sistema Baker, no ha sido en su principio el resultado de un estudio especial y previo de la localidad, vale decir, de las condiciones especiales, peculiares de la localidad, á que debe sujetarse la cremación de las basuras por este sistema de horno en la gran capital anglo-indiana.

« Se procedió directamente, sin estudio previo, á hacer la instalación.

« Las condiciones locales de Calcuta exigen, sin embargo, en el sistema de cremación, adaptaciones especiales, muy diferentes de las que prevalecen en las ciudades europeas donde los sistemas de hornos crematorios han sido ensayados.

« Desde luego el clima de Calcuta, por su elevada temperatura, por sus calores prolongados y excesivos, hace imposible los grandes depósitos de basura al aire libre, como es frecuente en las instalaciones crematorias de Europa, porque tales depósitos se convertirían en focos permanentes de putrefacción.

« Esta circunstancia exige de una manera absoluta cierta disposición en el interior de las celdas crematorias que obliga á dar á estas últimas la capacidad necesaria para recibir la descarga de la basura directamente de los carros de recolección, sin operaciones intermediarias, sin depósitos previos, que resultan siempre anti-higiénicos y peligrosos, en todos los climas, especialmente en los climas cálidos, y que deben evitarse á toda costa.

« De aquí que el horno debe estar instalado de manera que la descarga de la basura se haga directamente del carro de recolección á la celda crematoria.

« La descarga directa, como queda indicado, es una condición higiénica fundamental de la cremación de las basuras cualquiera sea el sistema de horno adoptado.

« En la instalación del horno Baker en Palermo, no se ha llenado esa exigencia fundamental, debido al bajo nivel del terreno, anegable, y á las pésimas condiciones del subsuelo en que se ha ubicado.

« En la instalación Baker, en Calcuta, se demostró — y la Comisión que subscribe ha comprobado lo propio en Buenos Aires — que otros factores importantes que contribuyen á modificar la disposición interior de las celdas crematorias son la humedad atmosférica, las lluvias continuas, la constitución húmeda de la basura, la elevada proporción de agua que ésta contiene, su poca fuerza calorífica, etc.

« Todas estas circunstancias exigen una capacidad especial de la celda á fin de que la basura descargada en esta pueda sufrir una desecación eficaz previa á su entrada en el hogar propiamente dicho.

« En Calcuta, como en Buenos Aires, se ha observado que la poca resistencia de la basura al fuego hace necesaria la constante remoción de la masa sobre las rejillas, manipulación que obligaba á tener la puerta de la celda abierta en toda su extensión con las pérdidas consiguientes de calor y molestias inevitables y perjudiciales para el operario.

« Para evitar estos inconvenientes la Compañía Baker & Sons, ha ideado una puerta seccional, que se puede abrir de cualquier lado con solo el grado de abertura requerido para la remoción de la masa; la puerta de la celda protege al operario contra el fuego del hogar, á la vez que con tal dispositivo se reduce al mínimo la pérdida de calor por radiación durante las manipulaciones indicadas.

« No necesitamos insistir en mayores detalles sobre el estudio experimental de los hornos del sistema Baker, efectuado en Calcuta, para dejar establecido que dicho sistema tenía derecho á ser admitido en el ensayo experimental y previo que la Intendencia resolvió hacer de los distintos hornos crematorios, de acuerdo con el artículo 12 de las bases aprobadas oficialmente.

« Tenemos que el horno sistema « Baker » adoptado en Calcuta mediante una licitación en la que tomaron parte los principales constructores de hornos crematorios en Europa, sin ensayo práctico previo, tuvo que sufrir después modificaciones sugeridas por la práctica, indicadas por la misma empresa constructora como indispensables para adaptar el horno á las condiciones especiales de la localidad, en lo que se refiere á la cremación de las basuras, y que antes hemos enumerado.

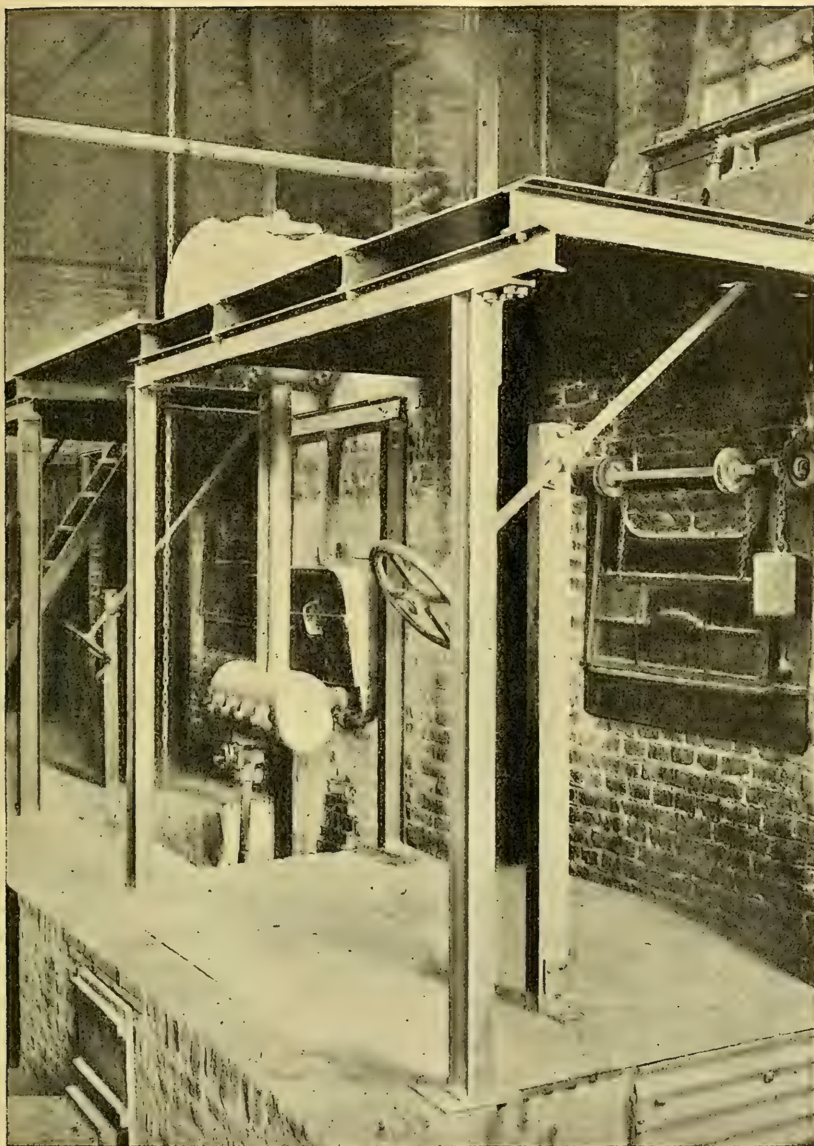
« Lo mismo sucede con todos los sistemas de hornos crematorios.

« El horno crematorio que funciona bien, con resultados positivos, en una ciudad, no funcionaría ó funcionaría mal en otra ciudad vecina.

« En comprobación de este aserto, puede citarse el hecho de la aplicación de los hornos Horsfall en las ciudades de Berlín y Hamburgo, con resultado negativo en la primera y positivo en la segunda.

« El ensayo experimental debe ser previo á la adopción del sistema, porque si la aplicación de éste no cambia sus principios fundamentales sufre en cambio modificaciones múltiples en razón de las condiciones peculiares de la localidad.

« Otro ejemplo más neto y concluyente del fracaso que resulta de la omisión del estudio preliminar á la instalación de cualquier sistema de hornos crematorios, ó sea de la falta de criterio de las disposiciones locales donde debe efectuarse la instalación de que nos venimos ocupando, como de una cuestión esencial y previa, nos lo ofrece la vecina ciudad de Río Janeiro, donde se ha gastado más de reis 4.000.000.000 en una instalación crematoria de basuras sin ensayos previos, y que ha resultado en la práctica completamente ineficaz.



« Después de tan cuantiosa pérdida de dinero en una instalación inútil y de los perjuicios causados á la higiene, con la postergación de un servicio sanitario indispensable para la salubridad de una ciudad, como la cremación de las basuras, Río de Janeiro se encuentra obligada á reinstalar sus hornos adaptando la nueva instalación á las condiciones peculiares de la localidad.

« Este hecho no puede ser más apropiado para hacer resaltar la necesidad y la importancia de los estudios previos en cada ciudad, á los efectos de una instalación definitiva del género de la que nos ocupa.

« Los hechos citados demuestran al mismo tiempo la seguridad de criterio y la certeza del método seguido en el estudio del problema de esta ciudad por la intendencia municipal, procediendo como ha procedido á ensayar prácticamente, bajo una dirección técnica, los diversos sistemas de hornos crematorios de basuras á objeto de determinar las condiciones especiales exigidas por la incineración completa de las distintas basuras de la capital, el sistema de hornos que da mejores resultados, y las disposiciones especiales á que debe sujetarse el sistema escogido en virtud de las peculiaridades de la combustión de las basuras en la localidad, para con esta base proceder á efectuar la instalación crematoria definitiva, de manera que ésta responda por su regular y eficaz funcionamiento á las estrictas exigencias de la higiene y de la economía de tan importante servicio sanitario.

« La simple lectura de los resultados obtenidos en los ensayos practicados, los inconvenientes imprevistos con que se ha tropezado en la aplicación práctica de los distintos sistemas de hornos, los errores cometidos en la instalación y manejo de estos últimos por los mismos especialistas enviados por las respectivas casas que han concurrido á los ensayos preliminares, las conclusiones formuladas por esta comisión como síntesis de tan laboriosas experiencias, etc., etc., importan la demostración más categórica de la exactitud del método seguido por la comisión con la sanción oficial de la intendencia, en el estudio del tratamiento higiénico de las basuras de esta ciudad, por la incineración de aquéllas en hornos crematorios.

« Podemos agregar al señor intendente, con verdadera satisfacción, que las conclusiones en que sintetizamos el resultado de nuestro trabajo, fundadas en premisas científicas y prácticamente establecidas en este estudio, el más completo que hasta hoy se ha hecho sobre el problema de la cremación de las basuras, están destinadas á recibir

aplicaciones importantes en el saneamiento de las demás ciudades de la república y en algunas de América, como base de instalaciones crematorias análogas á las que más adelante proponemos para la ciudad de Buenos Aires.

« La ubicación de los hornos en ensayo ha sido de todo punto de vista desventajosa.

« Tanto el horno Franke en Belgrano, como el horno Baker en Palermo, fueron instalados en terrenos de propiedad municipal, terrenos inapropiados para este género de instalaciones, porque además de ser bajos y anegables en cierta época del año, sobre todo en invierno, las condiciones desfavorables del subsuelo, debido á la poca profundidad á que se encuentra la primera napa de agua, impiden instalar el horno debajo del nivel del terreno, requisito indispensable para que la plataforma de descarga del horno (*tipping floor*) quede á nivel de la superficie del suelo y permita efectuar directamente la descarga de las basuras de los carros de recolección al horno, condición esencial para el buen funcionamiento de éste.

« Las condiciones indicadas del terreno en que estaban ubicados los hornos, impusieron la necesidad de elevar los cimientos de la construcción sobre el suelo y, naturalmente, la plataforma de descarga (*tipping floor*) se elevó en la misma proporción, á una altura de siete metros sobre el nivel del suelo.

« El acceso de los carros de recolección á la plataforma de descarga es en tal situación imposible y no puede por lo tanto efectuarse el vaciamiento directo de la basura en la celda, que es la condición higiénica esencial de la operación de descarga.

« Se rechazó la idea de construir una rampa de acceso por lo difícil y costoso de tal construcción.

« De manera que para poder cargar las celdas y efectuar los ensayos con los defectos de instalación indicados, era inevitable recurrir á procedimientos extraños al mecanismo del sistema y manifiestamente contrarios á las reglas más elementales de la higiene.

« La Compañía Baker, por medio de su representante, hizo colocar un ascensor en el horno de Palermo para levantar la basura hasta la plataforma de descarga.

« El mencionado ascensor consistió en una simple roldana movida á mano, por medio de la que se ha levantado la basura en canastos durante cierto período de los ensayos.

« Este procedimiento, aparte de las manipulaciones antihigiénicas á que sujetaba las basuras, sin excluir el grave inconveniente de

los depósitos en el suelo, resultó caro y deficiente. Lo primero, por el excesivo personal que requirió, y lo segundo porque no se llegó nunca á descargar en las celdas la cantidad de basuras requeridas por la combustión máxima de aquellos, cuando funcionaban simultáneamente.

« En estas circunstancias y para hacer posible el ensayo de las celdas instaladas, la comisión resolvió en enero próximo pasado instalar un ascensor á vapor para hacer la descarga de las basuras en las celdas con regularidad, economizar gastos y eliminar los graves inconvenientes del procedimiento anterior. Al efecto, la intendencia contrató la instalación de dicho ascensor con la casa Vasena é hijos de esta ciudad.

« El nuevo ascensor levanta con facilidad cargas de 500 kilos de basura en zorras « Decauville » de tamaño especial.

« Las zorras, para recibir la carga, corren en una zanja á lo largo del edificio y debajo del galpón donde los carros de recolección depositan la basura. Esta disposición de las zorras á bajo nivel facilita naturalmente la carga, y como hay tres zorras, un desvío permite la entrada y salida de las zorras del ascensor sin el menor inconveniente para el servicio.

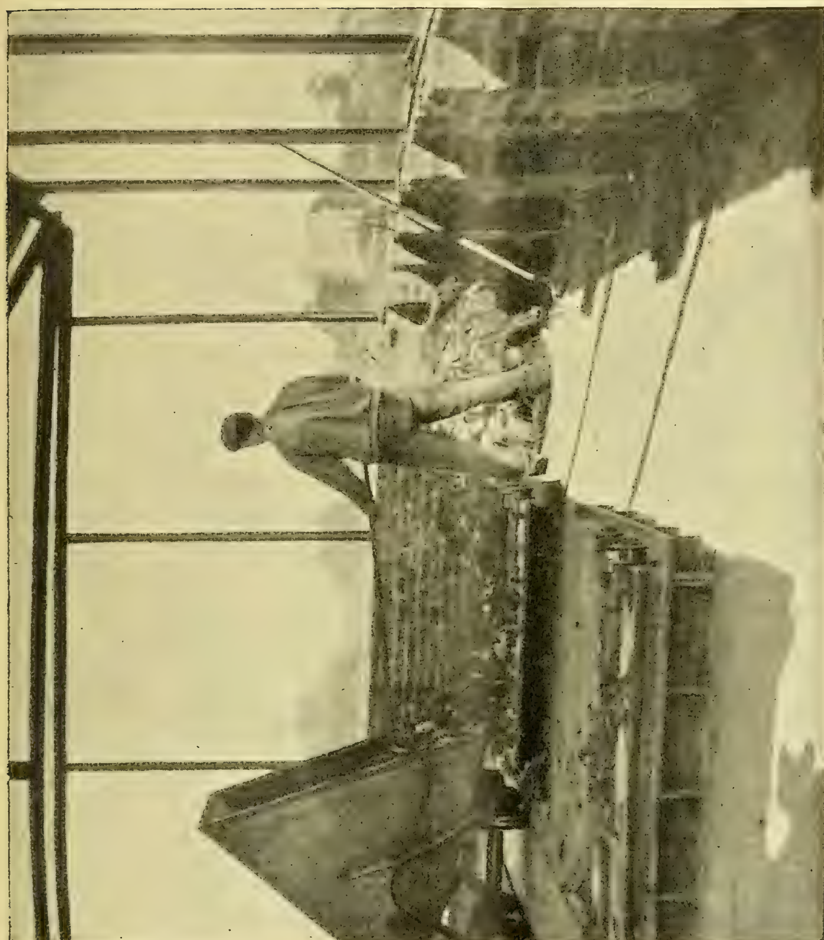
« Una vez arriba las zorras corren sobre una vía Köppel y descargan directamente dentro de las celdas, hasta que éstas se llenan completamente. Cuando la carga de las celdas es completa (ó sea 10 toneladas aproximadamente) se cierran las puertas corredizas que tapan las bocas de carga y las zorras siguen descargando sobre el techo de las celdas, es decir, sobre la llamada plataforma de descarga (*tipping floor*) que tiene una capacidad de 30 toneladas de basuras.

« Por este mecanismo se levanta en pocas horas la basura requerida para la cremación del día y se dejan ambas celdas cargadas con 10 toneladas cada una.

« Con esta carga hay para 10 ó 12 horas de combustión y para cargar el resto de la basura basta con los servicios de un solo peón.

« La economía resulta evidente con relación al procedimiento anterior de carga, que exigía un numeroso personal, dividido en tres turnos de seis peones cada uno, y que así mismo y con todas las desventajas higiénicas no se consiguió nunca levantar la cantidad de basura necesaria para alimentar las celdas.

« Repetimos que el ascensor, cuyo funcionamiento acabamos de describir, es un mecanismo completamente extraño al sistema de hornos presentado por la compañía Baker & Sons Ltd., y que si se ha anexado al horno que se ensaya en Palermo, ha sido para obviar en



cuanto es posible, los inconvenientes de la ubicación de dicho horno, en terrenos inapropiados para tales construcciones.

« El piso que es una instalación bien hecha debe constituir la plataforma de descarga, sobre que pasan los carros y descargan directamente la basura dentro de las celdas, está adoquinado de madera y construido con gran solidez y resistencia.

« Como puede verse en los diseños anexos, en el horno Baker la basura pasa directamente del carro de recolección á una cámara que tiene capacidad para recibir una carga de 10 toneladas de basura, llamada cámara de desecación.

« En el tiempo que la basura permanece en dicha cámara sufre una desecación parcial, con desprendimiento de vapor de agua y gases de las materias volátiles. Por una disposición del tiraje los indicados vapor de agua y gases se extraen de la cámara antes mencionada y se pasan, mezclados con el aire, al cenicero, donde al pasar por la rejilla, los gases se encienden y se destruyen.

« Cabe la hipótesis de que el vapor de agua procedente de la humedad de la basura, que se desprende de ésta en la cámara de desecación, además de contribuir á mantener la rejilla en buenas condiciones, se desintegra al contacto con el combustible incandescente, entrando como poderoso factor en la combustión.

« Como puede verse en el diseño adjunto, en el fondo de la cámara de desecación existe una puerta, que domina al mismo tiempo la parte posterior de la rejilla y el fondo inclinado de la misma cámara. El objeto de dicha puerta es facilitar el descenso de la basura de la cámara de desecación sobre la rejilla y su positiva ventaja consiste en que el operario al efectuar la operación de la carga por dicha puerta, queda al abrigo del calor del hogar protegido por la basura misma, y que al mismo tiempo se evitan las pérdidas de calor y los perjuicios consiguientes que sufre el hogar por el sistema de carga por la puerta del frente.

« Para suprimir las dificultades que sobrevienen en el manejo de grandes masas de basuras en la celda por la sola puerta de carga, la compañía Baker & Sons ha agregado un detalle constructivo cuyo valor práctico ha sido puesto en evidencia durante los ensayos.

« Dicho importante detalle consiste en una puerta de observación, de manejo colocado arriba de la puerta de carga, con una plataforma, que permite en casos de aglomeración y estancamiento de la basura operar sobre ésta, desde una posición ventajosa, que facilita las manipulaciones y asegura la eficacia de éstas.



« Con el fin de regular la apertura al fondo de la cámara de desecación existe, como puede verse en el diseño, inmediatamente arriba de la puerta de carga, una puerta corrediza que se mueve por medio de un engranaje. Pero este engranaje se rompió al iniciarse los ensayos y fué indispensable continuar estos últimos sin dicha puerta.

« El resultado fué que la basura se aglomeraba frecuentemente, se comprimía y formaba bloks compactos en la puerta á punto tal que, se dificultaba y atrasaba mucho la operación de carga.

« La compañía constructora Baker garante que en la construcción de las cámaras de desecación con las amplias dimensiones requeridas para la cremación de nuestras basuras, en una instalación definitiva, no se necesitará la citada puerta reguladora y quedará por lo tanto eliminada la dificultad de detalle á que antes hemos hecho mención.

« Las operaciones de remover la basura sobre las rejillas y extraer las escorias de la celda se hacen por la puerta colocada en el frente de la última.

« En la instalación de ensayo en Palermo, dicha puerta es giratoria sobre su eje horizontal y se abre fácilmente en todo el ancho de la celda.

« La experiencia ha demostrado en el curso de los ensayos, que, en virtud de la poca resistencia que nuestras basuras ofrecen al fuego y de la frecuencia con que la remoción de aquéllas tiene que efectuarse dentro de la celda es necesario en una instalación definitiva de hornos, adoptar la puerta seccional que la compañía Baker & Sons han ideado al efecto y de cuyas ventajas nos hemos ocupado antes.

« En el diseño adjunto de la instalación de Palermo está la caldera colocada entre las dos celdas, posición adoptada uniformemente en las principales instalaciones de Europa.

« Pero la experiencia ha demostrado durante los ensayos que tal disposición, ventajosa en Europa, resulta del todo inconveniente en Buenos Aires, por la cantidad de polvo que las basuras de la ciudad contienen.

« En razón de la cantidad de tierra que nuestras basuras encierran, los pasajes de las celdas se ensucian progresivamente y después de quince días se hace muy difícil mantener la presión del vapor y es forzoso suspender la marcha del horno para efectuar una limpieza general, limpieza que debiendo hacerse periódicamente entorpece el funcionamiento del horno y afecta la marcha del proceso de combustión, que se hace irregular.

« El inconveniente que acabamos de indicar se reducirá al míni-

mum instalando la caldera á cierta distancia de las celdas y para atenuar los efectos de la mayor separación de la primera de las segundas como el descenso en la temperatura de los gases, bastará dar á la caldera un tamaño mayor que el que tiene la disposición de la instalación actual del ensayo.

« Como la caldera de la instalación de ensayo en Palermo no tiene más que una fuerza de 20 caballos, con carbón como combustible, sólo se puede hacer pasar una fracción de los gases emitidos por las celdas. En esta situación se ha adoptado para el ensayo, el sistema de alternar las celdas en el pasaje de los gases por estas, aprovechándose para calentar las calderas, los de la celda que tiene el fuego más vivo, dejando que el exceso de gas de la otra celda pase directamente al conducto principal.

« Los gases de las dos celdas van así directamente á la chimenea reuniéndose y mezclándose á poca distancia de la celda más cercana á la chimenea.

Análisis del humo en los hornos Francke y Baker

Horno	CO^2	O	NH^3	CO	N	Hidrocarburos y otros gases	Substancias sólidas	Caracteres del humo
Francke	8.40	12.10	00	00	79.50	00	00	Blanco
Baker	10.80	8.15	00	00	81.05	rast.	00	Blanco y denso
—	9.70	10.90	00	00	79.40	00	00	Blanco
Francke	12.70	7.50	00	00	79.80	rast.	00	»
Baker	14.75	9.17	00	00	76.08	»	00	»
Francke	13.10	7.30	00	00	79.60	00	00	»
—	8.90	10.50	00	00	80.60	00	00	»
Baker	10.11	9.00	00	00	80.89	00	00	»
—	12.50	7.25	00	00	80.25	rast.	00	»
Francke	11.14	8.21	00	00	80.65	00	00	»
Baker	8.30	11.00	00	00	80.70	00	00	»
Francke	15.10	4.25	00	00	80.65	00	00	»
Baker	9.94	10.70	00	00	79.36	00	00	»
Francke	8.50	10.90	00	00	80.60	00	00	»

NOTA. — Estos análisis han sido practicados en distintas épocas y con basuras procedentes de todas las zonas del municipio.

Los datos consignados demuestran que la combustión es completa y que no pasa á la chimenea ningún gas ó producto nocivo.

« En este camino seguido por los gases se corrigen los defectos de combustión que pueden tener origen en los hogares.

« Los resultados del análisis de los gases en el conducto principal de esta pequeña instalación de ensayo son muy satisfactorios.

« Es indiscutible, que en instalaciones más amplias, con la mayor estabilidad en la temperatura de los productos principales, la pureza é inocuidad de los gases resultantes de la combustión, tendrán que ser forzosamente más completas y permanentes. Se realiza así el objetivo primordial del horno incinerador que es la destrucción completa de todos los elementos nocivos de las basuras sin peligros ni molestias para el vecindario.

« De la inocuidad de los productos de combustión, tanto como de la descarga directa de la basura de los carros de recolección al horno, depende la posibilidad de ubicar la estación crematoria en centros relativamente densos del poblado y al mismo tiempo resolver en un sentido favorable el problema económico de la recolección de las basuras.

« Los ensayos se han efectuado con las basuras de las diversas zonas de la ciudad, desde el centro hasta los barrios más apartados y en un período que comprende todas las estaciones del año, todas las variaciones climatológicas, como el frío, el calor, el tiempo seco, húmedo, lluvioso, todos los factores que en nuestro clima influyen directamente sobre el proceso de la combustión.

« Los cuadros relativos al funcionamiento de esta instalación van al final del capítulo siguiente, como comprobación de los resultados de los ensayos.

Se observará que habiéndose abierto el período de ensayos en mayo de 1903 los cuadros que vamos á reproducir son posteriores al mes de julio.

« Antes de esta fecha no fué posible hacer funcionar el horno con la regularidad propia del mecanismo de éste y requerida para apreciar su eficacia crematoria, debido á errores cometidos en su instalación y hasta en el procedimiento seguido para hacerlo funcionar, por los técnicos enviados al efecto por la compañía constructora.

« En la indicada fecha de julio, llegó á esta capital el ingeniero R. Balmer, enviado expresamente por la compañía Baker and Sons limitada, para observar y dirigir el funcionamiento del horno, que hasta ese momento había sido tan difícil é irregular, y para que al mismo tiempo hiciera, en la parte que le concierne, el estudio de adaptación del indicado sistema de horno á la cremación de las basuras de Buenos

Aires, de manera de poder concurrir al ensayo establecido por la Comisión con el fin de determinar el sistema más eficaz para la cremación de las basuras de la capital de la República.

« La intervención del citado ingeniero señor R. Balmer con el concurso decidido que la Comision ha prestado á todos los concurrentes á este ensayo, eliminó las dificultades y errores cometidos hasta entonces en la instalación y ensayo del horno sistema Baker y colocó á este en las condiciones regulares de funcionamiento indispensablemente requeridas para hacer un ensayo satisfactorio.

« Tampoco hemos creído útil anotar los resultados que se obtuvieron con el funcionamiento simultáneo de las dos celdas en la época anterior á la instalación del ascensor á vapor, en el horno Baker, en atención á que el procedimiento manual de la roldana para levantar la basura á la cámara de desecación era insuficiente y no podía suministrar la cantidad de basura necesaria para mantener la continuidad de la cremación de las celdas. Con relación á esa época sólo se incluyen en los cuadros los datos relativos á los resultados del funcionamiento del horno con una celda.

(Continuará.)

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORAL CH. BÉRANGER, PARIS :

Manuel de la ventilation des mines. Atmosphère des mines, Grisou, Production et répartition du courant d'aérage. Ventilation des travaux. Éclairage des mines, Explosions de grisou et incendies miniers, Appareils de sauvetage, par JAROSLAV JICINSKY, ingénieur, directeur des Mines de Rossitz (Autriche). Traduit d'après la quatrième édition allemande, revue et augmenté par le docteur L. Gautier. 1 volumen grand in-8° avec 254 figures dans le texte et 2 planches en couleurs. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : francs.

La buena ventilación de las minas es no sólo un deber de humanidad sino también un factor económico de positiva importancia por cuanto los mineros que respiran aire más puro dan un rendimiento mayor que cuando el aire está viciado. Tal es el problema que trata de resolver el injeniero de minas austriaco señor Jicinsky.

El doctor Gautier dice á su respecto :

« El libro del sabio injeniero austriaco forma, pues, todo un capítulo de la historia de la explotación de las minas i puede decirse uno de los más importantes. pues el injeniero de minas debe recordar siempre los principios en él expuestos, cuando quiere establecer una explotación minera, ya se trate de una mina metálica o de una carbonera, i estos mismos principios deben servirle de guía durante la explotación »...

« ... los injenieros de minas, a los cuales está especialmente dedicado, encontrarán en él datos suficientes para la solución de los numerosos e importantes problemas concernientes la aereación i cuestiones que a ésta se ligan. »

B.

Analyses des matériaux d'aciéries par HARRY BREARLEY et FRAD IBBOTSON traduit de l'anglais et augmenté par E. Bazin, ingénieur chimiste diplomé, chimiste aux établissements des neuves maisons de la Compagnie des forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons — et un *Préface* de G. Arth, professeur de Chimie industrielle, directeur de l'Institut Chimique de la Faculté

des sciences de Nancy. 1 volume grand in-8° de XXVIII-662 pages i 102 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : 25 francs.

Respecto de esta obra, nada creemos mejor que reproducir lo que de ella dice el profesor Arth :

... « Este libro no es únicamente una recopilación de procedimientos de análisis químicos progresivamente más apropiados á las necesidades de un servicio para el cual las indicaciones son tanto más preciosas cuanto más rápidas son, su horizonte es más vasto i sus medios de investigación más variados.

Representa la aplicacion de principios que parecen incontestables en ciertos centros metalúrgicos, especialmente en Estados Unidos, pero que en jeneral no son aún conocidos i menos aun adoptado en nuestro país, donde no han penetrado sino en algunos establecimientos a impulso de hombres meritorios, tales como los señores Le Chatelier, Osmond. Charpy »...

Manuel du constructeur de moulins et du meunier par F. BAUMGARTNER, ingénieur meunieur, directeur de l'École de meunerie de Munich-Schwabing, et L. GRAF, ancien directeur de moulins; traduit de l'Allemand par Paul Schoren, ingénieur des arts et manufactures. Tome III : *La meunerie proprement dite ou la fabrication des farines.* Un volumen grand in-8°, de pages, contenant 159 figures dans le texte et 6 planches photolitographiques. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix relié : 20 francs.

Hemos anunciado oportunamente en esta sección la aparición de los dos primeros volúmenes de esta importantísima obra de los señores Baumgartner i Graf. Aquí poco tendríamos que agregar : nos bastará indicar que esta 3ª parte es la más importante en cuanto trata esencialmente de la fabricación de las harinas.

He aqui el indice de las materias.

I. Los cereales (Botánica, trigo, centeno, cebada, avena, maíz, arroz, mijo, etc.).

II. Tratamiento de los granos (limpia, lavado, trituracion, ventilación, cernido, molienda, almacenamiento, etc.).

Les enroulements modernes des dynamos à courant continue. I, Nouvelle theorie simple et générale. II, Réalisation pratique par A. MEYNIER, ingénieur électricien, et H. NOBIRON, ingénieur électricien. 1 volume grand in-8°, de 60 pages, avec 41 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : francs.

Los autores exponen una teoría propia relativa á los arrollamientos, que puede ser comprendida fácilmente por todo lector que posea nociones elementales de aritmética.

Comienzan su trabajo dando los principios jenerales de los arrollamientos; luego explayan su teoría i en seguida la aplican á cuatro ejemplos de arrollamientos que llevan á la aplicación de los mismos a máquinas bipolares, a las de doble vuelta i a las múltiples, todos sobre inducidos de tambor; que son los usados jeneralmente, pero indican cómo se pueden deducir de estos los demás arrollamientos.

En su segunda sección indican brevemente los medios empleados en la industria para realizar prácticamente los arrollamientos estudiados en la primera parte.

S. E. B.

Éléments de sidérologie par HANNS BARON VON JUPTNER, professeur à l'École des Mines de Leoben, traduits de l'allemand par E. Poncelet et A. Delmer ingénieurs. Deuxième partie, 1 volume grand in-8° de 440 pages, avec 87 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 20 francs.

Es el segundo volumen de la importante obra del profesor Jüptner. Anunciamos la aparición del primero en la entrega de enero de este año.

En esta segunda parte el autor estudia la relacion entre el tratamiento térmico i el mecánico, la constitución i las propiedades de las aleaciones de hierro. Está dividida en tres libros : I, Influencia del tratamiento térmico i mecánico de las aleaciones de hierro sobre su constitución. II, Propiedades físicas de las aleaciones de hierro.

Una extensa *bibliografía* pone al lector estudioso en condiciones de ampliar sus consultas respecto de todos los puntos tratados por el profesor Jüptner en su obra.

Creeríamos excusado decir que el primer volumen fué acogido con muchísimo favor por los especialistas, i que esta segunda parte les merecerá igual, sino mayor acojida.

S. E. B.

Calcul et construction des moteurs à combustion. Manuel pratique à l'usage des ingénieurs et constructeurs de moteurs à gaz et à pétrole, par HUGO GULDNER, ingénieur en chef, expert assermenté pour la construction des moteurs. Traduit de l'allemand par L. Desmarest, membre de la Société des Ingénieurs Civils de France. 1 volume grand in-8° de VI-635 pages, avec 11 planches et 750 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : 35 francs.

La obra es el fruto de más de 15 años de experiencia del autor, quien comienza por historiar los tipos antiguos i examinar críticamente los viejos motores dignos de atención : de gas, petróleo i carbonilla ; trata luego de la mecánica, del calor i, en seguida, de los *ciclos de trabajo,* materia ésta que adquirirá cada vez mayor importancia.

En su tercera sección el autor se ocupa esencialmente de la que podría llamarse *ciencia de la construcción de los motores,* esto es, de la concepción i cálculo de los mismos, exornándola con numerosas figuras ilustrativas. En su parte cuarta se propone principalmente hacer conocer las relaciones que los motores actuales tienen entre sí é indicar las condiciones de instalación i empleo convenientes. En la quinta parte estudia los combustibles empleados en los motores, i la combustión del punto de vista de la fuerza motriz. Un capítulo, resumen de la mecánica i de la química del calor, hace que puedan aprovechar del libro aun los constructores de motores que no conozcan la teoría del calor.

Es una obra de aliento, en la que el autor ha tenido en vista sobre todo la prática de la construcción de los motores, pero sin perder de vista la teoría científica en cuanto era necesaria.

S. E. BARABINO.

Traité complet de la fabrication des bières por G. MOREAU et LUCIEN LÉVY ; professeurs à l'Ecole Nationale des Industries agricoles de Douai. Un volume grand in-8° de 000 pages, contenant 173 figures dans le texte et 5 planches hors texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1905. Prix relié : 25 francs.

La infatigable casa editorial del señor Béranger, que tantas i tan importantes obras científicas lleva publicada nos ofrece una nueva obra que no demerece ciertamente de sus predecesoras.

Para la Argentina, i especialmente para Buenos Aires donde la industria de la cerveza ha alcanzado tan gran desarrollo con sus múltiples i poderosas fábricas el tratado de los señores Moreau i Lévy puede ser de gran utilidad.

Los autores, después de historiar la fabricación de cerveza en los diversos países, entran en la técnica de su fabricación. Comienzan por estudiar las *aguas* estableciendo las condiciones que debe llenar ; luego pasan á considerar el *lúpulo* de los puntos de vista botánico, de sus enfermedades i de los cuidados que requiere ; hacen el examen físico-químico del mismo ; analizan luego la *cebada* en su cultivo, producción, cosecha, propiedades botánicas, físicas, químicas, etc. En la segunda parte de su trabajo consideran luego el *malteado* en su técnica, en los ensayos físico i químicos de las maltas, etc. ; y analizan las condiciones de una buena instalación « malteña ? ».

En la sección III, estudian la *levadura* describiendo el papel complejo que desempeñan. Se ocupan luego de los mohos, bacterias de los fermentos i aplican este estudio microbiológico á la resolución natural de la levadura, á la cultura de las levaduras puras i al examen microscópico de las mismas.

En la parte IV entran á estudiar la *fabricación*, propiamente dicha, de la cerveza, empezando por el *brassage!!* continuando por la cocción i enfriamiento del *mosto* la fermentación de las cervezas, enfermedades, composición de las mismas, etc.

Todas las materias están ampliamente desarrolladas metódica i claramente expuestas, lo que da á esta obra un carácter marcadísimo de utilidad práctica.

S. E. B.

Analyse chimique minérale, qualitative et quantitative. Choix des méthodes par EUG. PROST, docteur ex-sciences, chargé du Cours à l'Université de Liège. Un volume in-8°, de 440 pages, contenant 46 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Prix relié : 12,50 francs.

El autor ha resumido en el menor volumen posible el *minimum* de los conocimientos necesarios para analizar quali-quantitativamente los minerales de mayor aplicación en la práctica seleccionando los procedimientos de investigación, dosaje i separación.

Es indiscutiblemente una obra interesante sobre la que llamamos la atención de nuestros jóvenes químicos que tan buena prueba de sí están dando.

S. E. B.

Calcul et construction des machines dynamo-électriques, por SILVANUS P. THOMSON. Traduction et adaptation de l'anglais por E. Boistel, électricien, expert près les Cours et Tribunaux, arbitre-rapporteur près le Tribunal de Commerce de la Seine. Un volume in-8° grand de 275 pages, contenant 100 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris. Prix relié : 15 francs.

Capítulo I, La construcción de la dinamos es un arte. II, Constantes i cálculos magnéticos ; capítulo III, Cálculos relativos al cobre. Enrrollamientos ; capítulo

IV, Materias aisladoras, sus propiedades; capítulo V, Esquemas de enrollamientos de inducidos; capítulo VI, Determinación de las pérdidas, caldeo i caída de tensión; capítulo VII, Cálculo de las dinamos de corriente continua; capítulo VIII, Ejemplos de estudios de dinamos. Apéndice I, Datos sobre los alambres de cobre; Apendice II, Formulario por llenar en el estudio de una dinamo de corriente continua.

El traductor de la obra, señor Boistel hace presente que este trabajo del reputado físico inglés es el complemento de su *tratado técnico i práctico de los dinamos eléctricos* que tanta aceptación tuvo en todas partes, i agrega :

Es decir que en el estado actual de los espiritus no se dirije sólo a los constructores que encontrarán en ella datos preciosos i metódicos, o a los injenieros o prácticos, a quienes compite el cuidado de mandar, instalar, conducir, aplicar i conservar estos mecanismos maravillosos, sino a toda la lejión de industriales, artesanos i consumidores a quienes interesa el aplicar tantos progresos a satisfacer las necesidades de la vida.

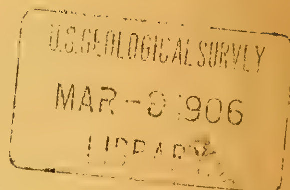
S. E. BARABINO.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

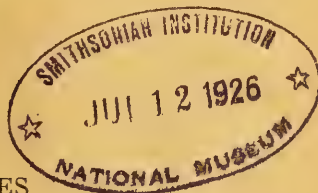


DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

OCTUBRE 1905. — ENTREGA IV. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

OBSERVACIONES

Á

DOS ESTUDIOS DEL SEÑOR ERIC BOMAN

SOBRE PALEOETNOLOGÍA DEL NOROESTE ARGENTINO

POR FÉLIX F. OUTES

Ex director de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*
Adscripto honorario á la sección de arqueología del Museo Nacional de Buenos Aires, etc.

Al señor D. Agustín J. Péndola

Deseaba ocuparme hacía tiempo de los dos últimos estudios publicados por el señor don Eric Boman, ex miembro de la misión científica sueca dirigida por el barón Erland Nordenskiöld, y que también recorrió, con posterioridad, el territorio argentino, formando parte del grupo de especialistas enviados por los señores G. de Créqui Monfort y E. Sénéchal de la Grange, bajo el patrocinio del Ministerio de Instrucción Pública de Francia. Ocupado, como es notorio, en preparar la memoria de arqueología comparada sobre la antigua industria de la piedra en Patagonia, editada no ha mucho, difería de día en día la tarea; por ello, no han aparecido estas notas en la oportunidad debida.

Las páginas que siguen no contienen un examen crítico, nada de eso; en ellas he reunido las anotaciones marginales que hacía al leer los trabajos de mi distinguido colega, dándoles, es cierto, la amplitud necesaria para evitar se confundieran con el simple *rapport* bibliográfico que hube de escribir en un principio. Se hallan inspiradas en un propósito sano, no en la malevolencia que desvirtúa la obra más acabada; deseo evitar se acepten tácitamente las apreciaciones equivocadas que contiene el último panfleto del señor Boman, en el que cree dejar demostrada la existencia de pretendidas migraciones indígenas en el noroeste argentino y no doy, desde luego, mayor importancia á su primera monografía, pues se trata, en ese caso, de interpretaciones que varían, como es lógico, según la influencia representada por la ecuación personal de cada autor. Por otra parte, ¿acaso se

ha equivocado La Bruyère?» *Il faut qu'un auteur reçoive avec une égale modestie les éloges et la critique que l'on fait de ses ouvrages* » (1).

Creo que puedo contar de antemano con una disculpa, por la forma fatigosa empleada al redactar mis observaciones; la heterogeneidad de los temas que debía tratar y la condensación de cada uno de ellos, me han obligado á abusar, en cierto modo, de los correspondientes *renvois* bibliográficos. No obstante, se me ocurre, es imposible confundir estas cuartillas con un simple alegato de tipo jurídico; entiendo que la arqueología es una ciencia experimental que obliga por completo á dejar de lado los procedimientos apriorísticos.

Mis observaciones demuestran una vez más, cuán aventurado es generalizar en ciertos asuntos de paleoetnología americana. Hoy por hoy conduce á errar de inmediato, hablar de los desplazamientos étnicos habidos en Sud América. Los exodos de pueblos adquirieron en las épocas prehistóricas de este continente, una gran intensidad y abarcaron vastas extensiones; es necesario, pues, para tratar de ellos poseer numerosos elementos positivos de criterio; indicios de todo género, antropológicos, etnográficos, arqueológicos, lingüísticos; disponer de gran número de jalones perfectamente identificados y una vez obtenida, mediante crítica severa, la armonía que debe regir entre ellos, establecer la ruta seguida por los primitivos peregrinos á través de las selvas, de los montes y de las dilatadas llanuras.

No dudo, pues, que mi distinguido colega, por las causales expuestas, apreciará la estricta verdad que encierran todos mis razonamientos, ya que estoy seguro no pertenece al grupo aquel, de los que creen y desean se crea *à outrance,* en la inmaculada intangibilidad de sus producciones: *Si quis amat Ranam, Ranam putat esse Dyanam.*

§ I

LOS TÚMULOS PREHISPÁNICOS DEL VALLE DE LERMA (2)

Casi á las puertas de la capital de la provincia de Salta, se hallan situados los curiosos grupos de construcciones en tierra de que se ocupa el señor Boman.

(1) LA BRUYÈRE, *Les caractères,* I, I.

(2) E. BOMAN, *Groupes de tumulus préhispaniques dans la vallée de Lerma (République Argentine),* en *L'homme préhistorique,* II, 310 á 320, con 4 figuras en el texto. París, 1904.

Con anterioridad al viaje de mi distinguido colega, muchísimos años antes, un modesto argentino, don Juan M. Leguizamón, bien podría llamársele precursor de nuestra arqueología, informó sobre los mencionados restos (1), pero el tiempo corrió despiadadamente y nadie, en el intervalo, insistió sobre el asunto.

Se trata de tres grupos separados, constituídos por *mounds* de forma circular cuyos diámetros oscilan entre 3 y $2^{m}60$, con una altura actual que varía desde 50 á 40 centímetros y rodeados de una ó dos líneas de piedras que ocupan toda la periferia. Su ubicación exacta corresponda al lugar llamado Campo del Pucará, á seis kilómetros de la entrada de la quebrada del Toro y, como ya lo he dicho, forman tres agrupaciones; la primera constituída por 1047 túmulos conservados, la segunda por 158 y la tercera por 463. El total, indudablemente considerable, de las 1668 construcciones circulares, se halla dispuesto en los tres grupos, en hileras perfectamente rectas, con intervalos entre ellas regulares é iguales, dirigidas siempre de norte á sur y del este al oeste, y conservando las de la primera orientación, un espacio de $5^{m}50$ y las de la última sólo 5.

El tercer grupo de túmulos, está rodeado de un muro de tierra de un metro de elevación y dos de ancho, al que sigue un foso del lado interno del recinto. Además, paralelamente á unas de las hileras exteriores y hacia el lado sur, existen los restos de una pared de piedras colocadas en seco, que alcanza á 50 centímetros de espesor.

El segundo grupo de construcciones se halla situado á dos kilómetros del primero, y el tercero á unos 300 metros del segundo.

El suelo donde se han asentado los túmulos, no ha sido removido, habiéndose depositado la tierra que los forma — traída de lejos — directamente sobre el nivel primitivo del piso.

Supone el señor Boman que el plan de construcción de los túmulos ha sido coordinado antes de comenzar los trabajos, que se tomaron como bases ciertas líneas rectas, que la construcción no se realizó en una sola vez, sino paulatinamente y á medida que las necesidades lo requerían y, por último, presume que los *mound-builders*, hubieron de dejar calles anchas que dividieran netamente las diversas secciones del primer grupo pero, circunstancias especiales, les obligaron á alterar ese propósito, situando algunos túmulos fuera de la línea prefijada.

(1) JUAN M. LEGUIZAMÓN, *Viaje al Pucará*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, I, 267. Buenos Aires, 1876.

Ahora bien, el señor Boman ha excavado al azar varias de las construcciones de que me ocupo, y en ninguna de ellas ha encontrado el menor rastro humano. Observaré que el señor Leguizamón, si bien obtuvo en general un resultado semejante, hace mención de pequeños fragmentos de hueso y alfarería y hasta de una « punta de lanza ó flecha hecha de tierra cocida, que tenía varias cruces pintadas de negro » (1).

El señor Boman agrega que en las proximidades de los grupos segundo y tercero se encuentran los restos de un campo atrincherado rectangular, con un foso exterior y, en el centro de aquél, una elevación artificial de seis metros de altura, con restos de paredes y numerosos fragmentos de alfarería; además, cerca del grupo segundo se conservan aún dos estanques de los cuales se desprende un canal que se dirige hacia el campo de la referencia. El tipo de estas construcciones, hace suponer al señor Boman sean contemporáneas con los túmulos de la vecindad; me inclino á creer la misma cosa.

Pero ¿para qué pudieron servir los varios centenares de pequeñas construcciones circulares, colocadas simétricamente y que no conservan en su interior resto alguno? El autor del estudio que analizo, después de haber considerado diversas suposiciones, arriba á la conclusión de que: « *Ces cités de tumulus ont dû servir dans de grandes cérémonies ou dans des assemblées d'indiens, chaque tumulus devenait peut-être alors le siège d'un individu ou d'un chef de famille* » (2). Esta teoría debe recibirse con las reservas del caso, pues es fácil presentarle objeciones de buena lógica que originarían más de una sospecha. Así, por ejemplo, ¿puede suponerse que en una área tan extendida, como la ocupada por el primer grupo de túmulos, tuvieran lugar asambleas de jefes de familia? Indudablemente no, puesto que en esas reuniones se trataría — como en otras sociedades primitivas — asuntos de interés general, en que cada individuo tomaría la palabra y expondría sus ideas, pero ello es imposible, dado la distancia de la última hilera de túmulos, cuyos ocupantes jamás podrían escuchar la frase de un orador colocado en el centro del grupo.

Desgraciadamente, los antecedentes que proporciona la paleoetnología americana, son limitadísimos. Ni en Sud América, ni en los Estados Unidos se han hallado construcciones parecidas; sólo sé que en la República del Uruguay, en la cumbre del cerro de Tupambaé

(1) LEGUIZAMÓN, *Ibid*, 267.

(2) BOMAN, *Ibid*, 320.

que tiene una extensión de unos 20.000 metros cuadrados, se han encontrado alrededor de « doscientos montones de piedras, distribuídos regularmente en varias series lineales » (1). Esas aglomeraciones son casi circulares ó elípticas, de 3 á 2 metros de diámetro, de 1 metro á 50 centímetros de altura, construídas sobre la tierra no removida ó sobre las rocas metamórficas del cerro y, por último, no contienen en su interior objeto alguno, salvo una que otra « bola » arrojadiza que, quizá, no se hallen *in situ*.

Por otra parte, es también aventurado considerar, *prima facie*, á los *mounds* del Puracá, como destinados á cultivos, pues no coinciden con los trabajos de ese género que practicaban los antiguos Peruanos, maestros en la materia, ni con los ejemplos más típicos que puede ofrecer la prehistoria europea. Los súbditos de los Incas bonificaban las tierras admirablemente, construían en las laderas de los cerros, terrazas destinadas á los cultivos (« andenes », *patas)*, ó hacían en los terrenos infecundos hoyos donde depositaban las simientes junto al abono necesario *(mahamaes)*, pero no se hace mención en caso alguno de construcciones circulares (2).

Lo mismo puedo decir de los conocidos *hochäcker* bávaros que tienen, también, una disposición lineal (3).

Por todos estos motivos, creo prudente no pronunciarse sobre el origen y destino de los curiosos túmulos del Pucará de Lerma y esperar, más bien, nuevos hallazgos que quizá traigan consigo elementos de criterio suficientes, para que el secreto que retienen aún consigo los *mound-builders*, pueda develarse por completo.

(1) JOSÉ H. FIGUEIRA, *Los cairnes del Uruguay*, en *Boletín de Enseñanza Primaria*, XVIII, 310. Montevideo, 1898.

(2) GARCILASO DE LA VEGA, *Primera parte de los Commentarios Reales, que tratan, de el origen de los Incas, reies, qve fveron del Perú*, 132. Madrid, 1723; BARTOLOMÉ DE LAS CASAS, *De las antiguas gentes del Perú*, en *Colección de libros españoles raros ó curiosos*, XXI, 21 y siguiente. Madrid, 1892; BERNABÉ COBO, *Historia del Nuevo Mundo*, IV, 188 y siguientes. Sevilla, 1893.

(3) F. OHLENSCHLAGER, *Prähistorischer Karte von Bayern*, en *Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns*, V, 293 y siguientes. München, 1884; HEINRICH VON RANKE, *Ueber Hochäker*, en *Beitrage* citados, X, 141 y siguientes, cartas I á XIII. München, 1892.

§ II

MIGRACIONES PRECOLOMBINAS EN LA REGIÓN NOROESTE DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (1)

Durante su viaje del año 1901 (expedición Nordenskiöld), el señor Boman tuvo oportunidad de revisar ligeramente en San Pedro, lugar situado sobre el río Grande (Jujuy), un cierto número de urnas funerarias, elaboradas groseramente y desprovistas por completo de adornos. De forma subcilíndrica, alcanzaban á una altura de 80 centímetros por un diámetro de 60 á 50 y estaban cubiertas, sin excepción, á manera de tapa, por otra urna de idéntica forma. Contenían en el interior, un esqueleto de individuo adulto.

Luego más tarde, en 1904, y con ocasión de los estudios realizados en Sud América por la misión francesa costeada por los señores G. de Créqui Montfort y E. Sénéchal de la Grange, Boman visitó nuevamente el noroeste argentino, encontrando esta vez en el valle de Lerma (Salta), otro cementerio formado por numerosas urnas; al propio tiempo recibía informes de que en Carbajal y La Cañada, también en aquel valle, existían antigüedades parecidas.

Las urnas retiradas por el señor Boman del enterratorio de El Carmen (valle de Lerma), difieren fundamentalmente de las procedentes de San Pedro (Jujuy) y á que me he referido; aquellas son campaniformes, provistas de asas laterales y su altura alcanza á 55 centímetros y el diámetro de la boca á 80. Por lo demás, la factura es grosera, desprovistas de adornos y contenían, también, restos humanos de adultos. Desgraciadamente, los ejemplares que sirvieron de tapa se hallaron incompletos de tal modo que es imposible saber cuál fué su forma verdadera, siendo por ese motivo la reconstrucción dada, del todo convencional. El esqueleto encontrado en la urna con que se particulariza el señor Boman, se hallaba, según sus observaciones, *in situ;* había sido colocado entero en el recipiente, sentado, con los brazos y piernas plegados sobre el pecho. El único objeto hallado en el cementerio de El Carmen, junto á las urnas, fué una alfarería en

(1) E. Boman, *Migrations précolombiennes dans le Nord-Ouest de l'Argentine,* en *Journal de la Société des Américanistes de Paris (nouvelle série),* II, nº 1, páginas 91 á 108, con 11 figuras en el texto. París, 1905.

forma de tonel sin fondos, de 160 milímetros de altura por 170 milímetros de diámetro máximo.

Pasaré al segundo grupo de hallazgos, á los interesantes descubrimientos hechos en 1901 por el señor Boman en el Chaco jujeño, en las márgenes del arroyo del Medio que corre al este de la sierra de Santa Bárbara.

En una de las barrancas que forman el cauce del arroyo nombrado, fueron encontradas cuatro urnas, á las que se agregó más tarde una quinta que los indígenas habían extraído con anterioridad. Por su forma se aproximan á los conocidos tipos zonarios de la región oriental de Sud América, pues están constituídas por el cuerpo principal de forma subglobosa, aunque la base es siempre puntiaguda, y un gollete cilíndrico. Los adornos generalmente en el cuello y muy limitados en la parte ventral, están constituídos por líneas grabadas que forman motivos ornamentales complicados como grecas, ó simples combinaciones geométricas. Además, todas las urnas ofrecen en relieve, y hacia un solo lado, la representación de una cara humana, formada con elementos muy curiosos. Por último, sus dimensiones varían entre 55 y 43 centímetros de altura, 35 á 29 centímetros de diámetro máximo, y parece que todos estos recipientes estuvieron cubiertos por una escudilla de tamaño limitado.

Entre la tierra que llenaba el interior de las urnas, y sin excepción alguna, se encontraron restos ligeramente carbonizados de niños, cuya edad alcanzaría á un año; fragmentos pequeños de carbón; discos de valvas de moluscos, seguramente perteneciente á collares, y numerosos ejemplares de *Oliva* sp.

Como complemento de este hallazgo y á 30 centímetros de una de las urnas, se encontró el esqueleto silicificado de un adulto que aun conservaba los restos de un collar de discos de las valvas mencionadas.

Puede asignarse al enterratorio del arroyo del Medio una antigüedad remota, no sólo por la completa transformación de los huesos del esqueleto á que me acabo de referir, sino también por el hecho de que las urnas se hallaban empotradas en un manto de arena rojiza, casi transformada en arenisca y que sobre ese manto, existían estratos de tierra vegetal separados por otros de origen aluvional.

Tal es la síntesis de los descubrimientos realizados en diferentes épocas por el señor Boman, y que constituyen los elementos positivos de criterio que utiliza para llegar á las conclusiones que analizaré á continuación.

Al primer grupo de hallazgos, es decir, los cementerios de urnas

conteniendo restos humanos de adultos, señalados en San Pedro (Jujuy) y El Carmen de Lerma (Salta), lo considera como demostrativo de una migración de pueblos Tupí-Guaraníes hacia las regiones orientales de Sud América, con posterioridad ocupadas — segun parece — por las agrupaciones Diaguitas, vulgarmente llamadas Calchaquíes, que encontraron los conquistadores. El enterratorio del arroyo del Medio, por motivos que reproduciré y analizaré á su debido tiempo, es asignado por el señor Boman á los pueblos andinos que acabo de mencionar y probaría á su vez, una migración hacia las regiones boscosas del Chaco.

Para mayor claridad, me ocuparé separadamente de ambas conclusiones, con las que discrepo por completo.

El señor Boman supone que los cementerios de San Pedro y El Carmen de Lerma son Tupí-Guaraníes, porque « *l'habitude* — dice — *d'employer comme cercueils des urnes en terre cuite est sans doute particulière aux peuples tupi-guaranis. D'après ce que nous connaissons actuellement de l'ethnographie sud-américaine, nous pouvons dire qu'ils ont pratiqué et pratiquent encore ce mode d'enterrement, en plaçant dès la mort le cadavre entier dans l'urne. Au contraire, chez les peuples appartenant aux groupes des Tapuyas, des Aruacs et des Caraïbes, l'enterrement dans les urnes n'est qu'un second enterrement : le corps est d'abord mis quelque temps dans la terre. C'est lorsque la putréfaction est achevée que les os sont ramassés et déposés définitivement dans les urnes* » (1).

Como puede notarse fácilmente, el párrafo transcripto sienta dos proposiciones que, para mi distinguido colega, son simples postulados; en la primera afirma terminantemente que la costumbre de sepultar cadáveres de adultos en urnas, desde el momento de la muerte del individuo, es exclusivo de las agrupaciones Tupí-Guaraníes; en la segunda establece que los grupos de Gês (Tapuyas), Nu-Aruak y Karaibe, sólo colocan en recipientes de barro los huesos del fallecido, una vez que han perdido en la tierra las partes blandas. Por último, como prueba de su primera afirmación, cita en su apoyo las publicaciones de D'Orbigny, Hartt, Hamy, Debret, Ihering, Ambrosetti, Corrado, Chome, Weddel y Nordenskiöld.

Antes de analizar á fondo las dos proposiciones á que me he referido, demostraré el error en que incurre mi distinguido colega, al citar en apoyo de su tesis la obras de Hartt, Hamy y Debret que prueban, precisamente, todo lo contrario de lo que sostiene.

(1) BOMAN, *Migrations*, etc., 98.

Refiriéndose á los estudios de Hartt, dice el señor Boman que el autor mencionado « *décrit d'anciennes sépultures de ce genre* (urnas), *découvertes par lui à Cafezal sur le rio Tapajoz, et dans l'île de Pacoval, dans l'Amazone, territoires que l'ethnographie considère comme guaranis* » (1).

Jamás etnógrafo alguno ha considerado á los restos arqueológicos encontrados en la cuenca inferior del Amazonas ó en algunos de sus afluentes, como pertenecientes á la industria alfarera de agrupaciones Tupí-Guaraníes. Los especialistas todos, saben que por aquellas regiones existen los yacimientos clásicos de Mirakanguéra (Estado de Amazonas, sobre la margen izquierda del río del mismo nombre) (2); de Trombetas, cerca de la villa de Obidos (3); de Cafezal, sobre la margen izquierda del río Tapajoz (4); de Pacoval y Camutins en la isla de Marajó (5), todos en el Estado de Pará y, por último, en la Guayana brasilera, los de Maracá sobre el riachuelo del mismo nombre, y Cunany cerca del rincón noreste del territorio, pero, vuelvo á repetirlo, ni un solo autor ha pretendido asignar los hermosos objetos retirados de aquellos *Kultur lager*, á los pueblos indígenas que habitaron el litoral atlántico del Brasil al sur del Amazonas y, téngase en cuenta la época en que se realizaron los primeros descubrimientos, de verdadero apogeo de lo que ha dado en llamarse, no sin razón, « tupimanía ».

En 1877, Domingo Soares Ferreira Penna describía por primera vez los enterratorios del Estado de Pará y al tratar de investigar á qué indígenas debieran asignarse, no titubeó en considerarlos como

(1) BOMAN, *Migrations*, etc., 98 y siguiente. Me parece conveniente advertir que no existe en el río Amazonas, la isla de Pacoval á que alude el señor Boman. Con el nombre de « isla » se designa por aquellas regiones, á los grupos de árboles aislados que interrumpen bruscamente la uniformidad de las campiñas ; la de Pacoval se halla situada en la proximidad del lago Arary (Marajó).

(2) La necrópolis de Mirakanguéra, se halla situada entre la ciudad de Itakoatiara y la desembocadura del río Madeira.

(3) El río Trombetas ó de Oriximiná, desemboca por la margen izquierda del Amazonas, precisamente cerca de Obidos, en cuyas proximidades está el yacimiento.

(4) El yacimiento se encuentra situado algo más al sudoeste de Itaituba, próximamente á los 5° de latitud norte.

(5) La « isla » de Camutins se halla en los alrededores del lago Arary, sobre el riachuelo del cual toma el nombre, que desemboca en el río Anajas. De Pacoval ya me he ocupado.

obra de las tribus de Aruans que habitaron esa parte del Brasil (1). Luego más tarde, cuando Hartt publicó el estudio citado por Boman, confió al mismo Ferreira Penna, el capítulo dedicado á los primitivos habitantes de la región amazónica, y el discreto arqueólogo brasileño pudo ocuparse entonces con más detención de las tribus que vivieron en la isla de Marajó y los territorios circunvecinos, aunque dió una preferencia especial á las agrupaciones de Aruans (2). En ambas publicaciones cometió el error, muy explicable en aquella época, de considerar á las tribus de Aruans como pertenecientes al grupo Karaibe (3).

La necrópolis de Mirakanguéra, la más occidental de las encontradas hasta ahora, ha sido estudiada por J. Barboza Rodríguez, quien después de un examen detenido de diversos antecedentes históricos, etnográficos, geográficos y aun de la antigua toponimia de la comarca, llegó á la conclusión de que los restos procedentes de aquél enterratorio, debían referirse á las tribus de Aroakys que por allí habitaron (4).

En cuanto á las alfarerias procedentes de Maracá y Cunany, se las considera, también, un producto de la industria de tribus Aruaks y el profesor Goeldi, especialista en la materia, adjudica á la misma procedencia originaria, los objetos retirados de Marajó y de Mirakanguéra (5).

(1) D. S. Ferreira Penna, *Apontamentos sobre os ceramios do Pará*, en *Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro*, II, 65 y siguientes. Rio de Janeiro, 1877.

(2) Carlos F. Hartt, *Contribuiçoes para a ethnología do valle do Amazonas*, capítulo por D. S. Ferreira Penna, *Indios de Marajó*, en *Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro*, VI, 108 y siguiente. Rio de Janeiro, 1885.

(3) Ferreira Penna, *Ibid*, 65 y siguiente. Las investigaciones de Ferreira Penna, no obstante el prejuicio de que fué víctima, estaban regularmente encaminadas. Así, comparaba á las tribus de Marajó con los Muras (no clasificados) y á estos con los Mojos (Nu-Aruak) de Bolivia (Hartt, *Ibid*, 112 y siguiente).

(4) J. Barboza Rodriguez, *Antiguidades do Amazonas. A necrópolis de Mirakanguéra*, en *Vellosia. Contribuiçoes do Museu Botánico de Amazonas*, II, 5 y siguiente. Reedición hecha en Rio de Janeiro en 1892.

(5) E. A. Goeldi, *O estado actual dos conhecimentos sobre os indios do Brazil, especialmente sobre os indios da foz do Amazonas no passado e no presente*, en *Boletin do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia*, II, 411 y siguientes. Pará, 1898; E. A. Goeldi, *Excavaçoes archeologicas en 1895 executadas pelo Museu Paraense no littoral da Guayana brazileira entre Oyapoc e Amazonas*, en *Memorias do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnogrophia*, I (1ª parte), 43 y siguiente. Pará, 1900.

Los cementerios de Cafezal y Trombetas, situados dentro de la zona de influencia directa de los focos de cultura representados por los yacimientos de que me he ocupado, es indudable corresponden á los mismos pueblos indígenas Nu-Aruaks, lo que podrá verificarse fácilmente comparando la clase de los objetos hallados en Cafezal con los procedentes de los demás enterratorios (1).

De modo, pues, que todos los especialistas brasileños que se han ocupado de los hallazgos verificados en el lejano norte amazónico, los han considerado como manifestaciones industriales de los Aruans, Aroakys ó Aruaks, tribus que las investigaciones modernas de Karl von den Steinen, Paul Ehrenreich y Lucien Adam, han reunido en el grupo que los dos primeros llaman Nu-Aruak y el último Maipure y que nada tiene que ver lingüística ni etnológicamente con el grupo Tupí-Guaraní. Por último, Ehrenreich, ha considerado siempre á la cerámica de la isla de Marajó como genuinamente Nu-Aruak (2).

Como una consecuencia de los argumentos que acabo de ofrecer lo más brevemente posible, la cita de la obra de Hamy traída á colación por el señor Boman, es perfetamente innecesaria; se trata de la reprodución de uno de los tantos vasos extraídos del cementerio Nu-Aruak de Pacoval, en la isla de Marajó (3).

Me ocuparé ahora de la cita de la obra de Debret que mi distinguido colega ha creído oportuno incluir, pues supone que los Coroa-

(1) Hartt, *Ibid*, 15 y siguiente.

(2) Paul Ehrenreich, *Die Einteilung und Verbreitung der Völker-stämme Brasiliens nach dem gegenwärtigen Stande unsrer Kenntnisse*, en *Petermanns Mitteilungen*, XXXVII, 120. Gotha, 1891 ; P. Ehrenreich, *Die Ethnographie Südamerikas im Beginn des XX jarhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Naturvölker*, en *Archiv für Anthropologie (neue folge)*, III, 48. Braunschweig, 1904.

(3) E. T. Hamy, *Galerie américaine du Musée d'Ethnographie du Trocadéro*, II, plancha LVI. Paris, 1897. Aún en el supuesto de que la cita fuera oportuna, habría sido escogida por el señor Boman con poco cuidado. El vaso descripto por Hamy tiene 43 centímetros de diametro máximo por 29 centímetros de altura, y la urna de El Carmen, con la que lo compara Boman, alcanza á 80 centímetros de diámetro por 55 centímetros de altura. El parecido es tan sólo morfológico y, agréguese, el primero no podría contener un cadáver entero ; la cita, pues, no aporta argumento alguno en pro de la tesis sostenida por mi colega. Además, el señor Hamy habla de otros vasos iguales por la forma al figurado ; uno de 35 centímetros de diámetro por 28 centímetros de alto y del otro sólo dice que tiene 30 centímetros de diámetro y que contenía los huesos de un adulto. Es indudable que aquellos recipientes del Museo del Trocadero, son simples depósitos de huesos sueltos.

dos del río Parahyba son también Tupí-Guaraníes, apreciación que contiene un error importantísimo.

Los Portugueses designaron con el nombre de Coroados (1) á un gran número de agrupaciones indígenas de los Estados del sudeste del Brasil. Me bastará decir que con ese mote se conocían á varios pueblos de indios de los Estados de São Paulo, Paraná y Río Grande del Sur. Me especializaré, como que conviene á mi asunto, con los que frecuentaron el límite del Estado de Río de Janeiro con los de Minas Geraes y Espíritu Santo. Allí se encuentra el distrito de Campos que fué habitado, hace ya largo tiempo, por los indígenas llamados Goaytacazes, Ouetacas, Ouetacazes ó Goitacazes que es el nombre más difundido, y los Puris (2). En 1630, los Portugueses realizaron entre aquellos primitivos una verdadera matanza, y la mayoría de los individuos que pudieron salvarse, se instalaron en el Estado de Minas Geraes, donde se unieron á las tribus de Coropós que ocupaban los mismos lugares (3). Desde aquel entonces los primitivos Goitacazes comenzaron á tonsurarse el cabello, lo que dió motivo á que se les aplicase también, el mote de Coroados (4).

Ni los Puris, ni los Coropós, ni los Coroados han sido considerados, una vez tan sólo, como Tupí-Guaraníes. Si mi distinguido colega el señor Boman, hubiera revisado con detenimiento la obra que cita de Debret, hubiera notado que ese mismo autor identificaba á los Coroados con los antiguos Goitacazes y consideraba tanto á unos como á otros, como Tapuyas (Gês) (5). Fernando Denis, en su conocida obra, ex-

(1) Todos los autores están constestes en la explicación del mote « Coroados »; fué aplicada á los indígenas esa designación, por la costumbre que tenían de hacerse una tonsura en la mitad de la cabeza.

(2) Manoel Ayres de Cazal, *Corographia Brasilica*, II, 41 y siguiente. Rio de Janeiro, 1845. Cazal agrega á los Puris y Goitacazes un tercer pueblo, los Guarú. Los datos que á él se refieren son bastante ambiguos y aun hacen dudar de su existencia como entidad étnica independiente.

Uno de los cronistas portugueses mejor informados el P. Simón de Vasconcellos, clasificó á los antiguos Goitacazes como Tapuyas (S. de Vasconcellos, *Chronica da Companhia de Jesus do Estado do Brasil*, I, 63. Rio de Janeiro, 1864).

(3) Auguste de Saint Hilaire, *Voyage dans le district des diamans et sur le littoral du Brésil*, II, 111 y siguiente. Paris, 1833.

(4) Saint Hilaire, *Ibid*, 115. Cazal hace notar que los Puris se hacían una tonsura (Cazal, *Ibid*, II, 26).

(5) J. B. Debret, *Voyage pittoresque et historique au Brésil*, I, 21. Paris, 1834-1835.

presaba igual opinión (1) y Saint Hilaire, cuya autoridad es innegable, dejaba entrever igual cosa (2) y, aun más, hacía notar bien claramente que existía una diferencia completa entre los Coroados (Goitacazes) de río Bonito, en el Estado de Río Janeiro, y los que merodeaban en las proximidades del antiguo presidio de San Juan Bautista [Estado de Minas Geraes (Goitacazes)], con los otros Coroados de Campos Geraes y Garapuava en el Estado de São Paulo, que forman parte en la actualidad del subgrupo Kamê (3).

Martius en su meritoria clasificación, incluyó á los Coropós en el grupo Goyatacas (Goitacaz) y á los Coroados y Puris en sus *gentis* Cren ó Gueren (4) y Burmeister en el rápido viaje que realizó por el sur del Brasil, hizo observaciones que corroboraron las suposiciones de los que le precedieron (5). Los últimos estudios verificados, han reunido en un grupo que se ha llamado Goitacaz (Waitakka), á los Puris, Coropós y Coroados (6).

Queda, pues, demostrado: 1° que la cultura de la cuenca inferior del Amazonas y de algunos de sus afluentes es Nu-Aruak; 2° que los Coroados mencionados por el señor Boman como Tupí-Guaraníes, pertenecen al grupo Goitacaz.

(1) F. DENIS, *Brésil,* en *L'Univers,* 368 y siguientes; 370 y siguientes. Paris, 1837.

(2) SAINT HILAIRE, *Ibid,* II, 112.

(3) A. DE SAINT HILAIRE, *Voyages dans les provinces de Saint Paul et de Sainte Catherine,* II, 47. Paris, 1851. Véase además, como complemento de la referencia anterior: A. DE SAINT HILAIRE, *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes,* I, 41 y siguientes. Paris, 1830; A. DE SAINT HILAIRE, *Voyages aux sources du rio de S. Francisco et dans la province de Goyaz,* I, 41 y siguiente. Paris, 1847.

(4) C. F. VON MARTIUS, *Glossaria linguarum brasiliensium,* 167, 194, 195 y siguientes. Erlangen, 1863.

(5) H. BURMEISTER, *Reise nach Brasilien, durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraes,* 246 y siguientes. Berlin, 1853. Por otra parte, en la conocida obra del príncipe de Wied-Neuwied, su autor da á entender en diferentes párrafos del capítulo V, que considera á los Coropós, Coroados y Puris como Tapuyas (véase MAXIMILIAN OF WIED-NEUWIED, *Travels in Brazil in the years 1815, 1816, 1817,* 108 y *passim,* London, 1820). Desgraciadamente, no he podido consultar los escritos de Eschwege y de Marlière.

(6) EHRENREICH, *Die Einteilung,* etc., 114, véase la carta etnográfica correspondiente; EHRENREICH, *Die Ethnographie,* etc., 54. Como complemento debe revisarse: P. EHRENREICH, *Die Puris Ostbrasiliens,* en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte,* 1886, 184 y siguientes. Berlin, 1886.

Terminada la larga, aunque necesaria digresión que antecede, voy á refutar las dos proposiciones que encierra el párrafo transcripto del estudio del señor Boman.

¿ Puede aceptarse que sólo las agrupaciones Tupí-Guaraníes, enterraban el cuerpo del fallecido directamente en urnas ? Pienso que no y lo demostraré con algunos ejemplos.

Los restos arqueológicos recogidos sistemáticamente en la región noroeste de la República Argentina, son hasta ahora limitadísimos, de modo, que no puede establecerse con seguridad y en forma definitiva, cuál es el tipo de enterratorio que prevalece por aquellos parajes. Haré notar que en diversos lugares se han hallado urnas, conteniendo restos humanos de adultos, en condiciones tales, que es indudable fueron sepultados desde el momento de la muerte del individuo. En esa forma, el ingeniero Octavio Nicour, ha encontrado cementerios en la región andina de San Juan (1) ; en diversos lugares de la provincia de Catamarca, como ser Andalgalá, Loma Rica, Yacu Tula y Chañar Yaco, las excavaciones practicadas por los señores profesores Liberani y Hernandez (2), F. P. Moreno (3) y Samuel A. Lafone Quevedo (4), han obtenido resultados semejantes y por último, el doctor Moreno descubrió hace ya largos años en las márgenes del río Dulce, en la provincia de Santiago del Estero, una urna de tipo grosero que contenía restos de adulto (5). Todos los hallazgos que he enumerado pertenecen— aparentemente — á la cultura Diaguita (Calchaquí).

En el grupo Goitacaz, fué usual la práctica de enterrar al que mo-

(1) F. Ameghino, *La antigüedad del hombre en el Plata,* I, 515. Paris-Buenos Aires, 1880-1881.

(2) H. Burmeister, *Über die Alterthümer des Thales des Rio Sa (sic) María,* en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte,* 1877, 355. Berlin, 1877; Ameghino, *Ibid,* I, 534 y 537, plancha X, figuras 329; plancha XI, figuras 323 á 327 y 429.

(3) Ameghino, *Ibid,* I, 532.

(4) Samuel A. Lafone Quevedo, *Catálogo descriptivo é ilustrado de las huacas de Chañar Yaco,* en *Revista del Museo de la Plata,* III, 38, 40, 41, figuras 2B, 3B. La Plata, 1892. Por razones que expondré á su debido tiempo, considero al enterratorio de Chañar Yaco como perteneciente á la cultura que predomina en los valles interandinos.

(5) Ameghino, *Ibid,* I, 518 ; F. P. Moreno, *Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca,* en *Revista del Museo de la Plata,* I, 211. La Plata, 1890-1891; F. P. Moreno, *Notes on the anthropogeography of Argentine,* en *The Geographical Journal,* XVIII, 582. London, 1901.

ría en una urna de las utilizadas por los indígenas para preparar sus bebidas fermentadas.

El P. Ayres de Cazal señalaba aquella costumbre en la primera edición de su obra publicada el año de 1817 (1); viajeros concienzudos que trataron á los Coroados (Goitacazes), realizaron observaciones que confirman los párrafos del buen padre (2); Warden y Denis, generalmente bien informados, aceptan sin reticencias la existencia de la práctica de que me ocupo (3) y Debret, con anterioridad al último autor citado, ofrecía una lámina con la representación de una de las urnas mencionadas (4).

(1) CAZAL, *Ibid*, II, 50 y siguiente. La primera edición de esta obra fué publicada, como lo digo en el texto, en 1817, y la que cito en estas notas fué impresa en realidad en 1833. Resulta, sin embargo, que el ejemplar que tengo á la vista perteneció al resto de aquella edición, comprado por la casa Laemmert de Río de Janeiro, cuyos propietarios resolvieron renovar la carátula y el pie de imprenta, substituyendo la fecha anterior por la 1845. (véase á este respecto, J. SALDANHA DA GAMA, *Catalogo da Exposição permanente dos cimelios da Bibliotheca Nacional*, 398. Rio de Janeiro, 1885.

(2) G. W. FREIREYSS, *Viagem a varias tribus de selvagens na Capitania de Minas Geraes*, en *Revista do Instituto Historico e Geographico de São Paulo*, VI, 245 y siguiente. São Paulo, 1902; J. B. VON SPIX y C. F. VON MARTIUS, *Travels in Brazil in the years 1817-1820*, II, 250. Londres, 1824. Existe cierta discrepancia entre los relatos de Freireyss y Spix y Martius. El primero manifiesta que, previamente, se quebraban los huesos del muerto y luego se depositaba el cadáver en la urna; los segundos no mencionan aquel detalle pero dan á entender con claridad que el entierro se hacía directamente en la urna (« *The body, in a squatting attitude, is put in a large pot* ») ; quizá los indígenas, en el espacio de tiempo que medió entre los viajes de los autores citados (1814-1818), cambiaran de costumbre pero, creo más bien, que la rotura de los huesos se haría con el objeto de facilitar la entrada del cuerpo en el recipiente. Me bastará hacer recordar, que el doctor F. P. Moreno observó entre los Puelches del río Negro, algo parecido. Allí, cuando moría un anciano, los miembros de la familia se apresuraban á colocar el cuerpo en la posición consagrada, para luego envolverlo en un cuero pero, muchas veces, no se esperaba la muerte del enfermo, sino que se ligaba el cuerpo en vida del individuo. Ahora bien, como la posición era por demás forzada, resultaba de ello que los huesos largos se quebraban ruidosamente. (F. P. MORENO, *Cementerios y paraderos prehistóricos de la Patagonia*, en *Anales Científicos Argentinos*. I, 6. Buenos Aires, 1874).

En cuanto al relato del príncipe de Wied-Neuwied, reproduce al pie de la letra el texto de Ayres de Cazal (WIED-NEUWIED, *Ibid*, 111).

(3) M. WARDEN, *L'art de vérifier les dates, depuis l'année 1770 jusqu'à nos jours*, XIII, 214. Paris, 1832 ; DENIS, *Ibid*, 369. Tanto Warden como Denis, aceptan y reproducen lo afirmado por Cazal.

(4) DEBRET, *Ibid*, I, plancha 4 ; reproducida en la obra de Denis citada. No

Además, Ayres de Cazal decía que se llamaba *cámmucis* á los recipientes en cuestión, lo que ha sido aceptado y repetido por la mayoría de sus glosadores (1).

Por los motivos expuestos, creo que algunos de los vasos de barro que se han encontrado en los Estados de Río Grande del Sur, São Paulo y aún en el municipio de Rio de Janeiro, deben referirse á los antiguos Goitacazes ó á los sobrevivientes de ese pueblo, que aun existían en buen número en la primer mitad del siglo XIX (2).

creo, sin embargo, que el dibujo del artista francés, sea la reproducción fiel de un original. Debret, como es sabido, llegó al Brasil en 1816, contratado según acuerdo verificado en 1815 entre el marqués de Marialva, embajador de Portugal en Francia y el conde de Abarca ministro de Relaciones Exteriores en Río de Janeiro. Formaba parte de aquel grupo selecto que presidido por Lebreton y formado por los Taunay, Grandjean de Montigny, Simon Pradier, Bonrepos, Ovide y los Perrez, debían formar la Academia de Artes á establecerse en la ciudad fluminense. De modo, pues, que Debret, ante todo era un artista que, si bien se dedicaba á la pintura de historia, no puede exigírsele una exactitud científica. Creo, pues, por ese motivo, que el jefe Coroado acurrucado en una urna, fué una simple humorada inspirada, indudablemente, en los datos de Ayres de Cazal.

(1) CAZAL, *Ibid,* II, 51 ; WARDEN, *Ibid,* XIII, 214 ; DEBRET, *Ibid,* 2(; DENIS, *Ibid,* 369. Mucho me llama la atención la palabra *cámmuci* á que me he referido en el texto. No la encuentro en los vocabularios Coroados, Puris y Coropós incluídos en el *Glossaria* de Martius y, en cambio, me soprende que Barboza Rodriguez la emplee en su clasificación de la cerámica de Mirakanguéra, como si fuera una voz Guaraní derivada de otra antigua del mismo idioma, aunque en la actualidad en desuso (BARBOZA RODRIGUEZ, *Ibid,* 14 y nota 2 de la misma página). En Guaraní las designaciones vaso y olla se expresan con las palabras *cãmbuchí* y *yapepó* (A. RUIZ DE MONTOYA, *Vocabulario y tesoro de la lengua Guaraní,* 394, 502. Viena-Paris, 1876), y á la verdad que no conozco los motivos para que *cámmuci (kamuci,* según Barboza Rodriguez), sea derivación de *cãmbuchí.*

(2) P. A. KUNERT, *Rio grandenser Alterthümer,* en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte,* 1890, 35, Berlin, 1890 ; H. VON IHERING, *A civilisação prehistorica do Brazil meridional,* en *Revista do Museu Paulista,* I, 77 y siguientes, figura 10. São Paulo, 1895 ; H. VON IHERING, *Archeologia comparativa do Brazil,* en *Revista do Museu Paulista,* VI, 549. São Paulo, 1904 ; H. VON IHERING, *The anthropology of the State of São Paulo,* 15 y siguiente. São Paulo, 1904 ; *Urna funeraria* (extracto del *Jornal do Commercio* de Río de Janeiro), en *Revista trimensal do Instituto Historico e Geographico Brazileiro,* LIII, 1ª parte, 343 y siguiente. Río de Janeiro, 1890. La suposiciónde Iher ing de que las urnas de São Paulo, etc., sean todas de los Tupí-Guaraníes, hoy por hoy no tiene fundamento. No existen, para esas regiones los indicios histórico-etnográficos suficientes para que prospere aquella teoría. Haré notar, en cambio, dos antecedentes recogidos por viajeros concienzudos. Freireyss en 1814, describía los vasos en que los Goitacazes fabricaban sus bebidas fermentadas, como

También entre las urnas del grupo Nu-Aruak, se han señalado ejemplares que contenían restos humanos aún articulados (1); esto demuestra que en determinadas ocasiones, se sepultaba al fallecido inmediatamente en aquéllas, pero en honor á la verdad, debo declarar que los casos á que me refiero parecen excepcionales.

En cambio, presentaré á continuación algunos ejemplos demostrativos de que en ciertos pueblos Tupí-Guaraníes, la sepultura en urnas, no era ni más ni menos, que un segundo sepelio, y escogeré para ello, tribus que están perfectamente identificadas etnográficamente.

Los indios Palicurs que habitaban cerca del litoral atlántico de la Guayana brasilera, acostumbraban desenterrar los huesos del que moría y los depositaban en una urna para llevarlos hasta el lugar donde había nacido el individuo (2). Las tribus de Oyampis del alto Oyapoc, sepultan el cadáver en un agujero poco profundo, en la misma posición que el feto en el vientre de la madre; otras veces lo abandonan simplemente en el bosque para que se descomponga y, en ambos casos, recién al cabo de un año, lo depositan en una gran urna de barro, de cuerpo subgloboso, con cuello regularmente estrecho y provista de una tapa que es un simple plato casi hemisférico (3).

Es indudable que los dos ejemplos que acabo de mencionar, destru-

« *grandes potes de barro, cujo fundo pontudo está enterrado no chão* » (FREIREYSS, *Ibid*, 243) y en párrafos que siguen, afirma que los individuos que morían se enterraban en esos mismos vasos. Por otra parte, Spix y Martius observaron que al muerto se le dejaba alimentos que, se me ocurre, debieron colocarse en pequeños platos. Bien, pues, uno de los tipos más usuales de urnas del Brasil meridional es infundibuliforme y en más de una oportunidad se han hallado junto á los huesos humanos, ollitas, etc. Además, me llama mucho la atención la similitud que existe entre los motivos ornamentales meandricos del interior de un vaso hallado dentro de una urna procedente del Estado de São Paulo (IHERING, *Archeologia*, etc., 550, plancha XXIII, figura 31) y la cerámica del yacimiento Nu-Aruak de Cunany (GOELDI, *Excavaçoes*, etc., plancha III).

(1) HARTT, *Ibid*, 22.

(2) *Carta del padre Fauque missionero de la Compañia de Jesus : al padre de Neuville*, en *Cartas edificantes, y curiosas, escritas de las missiones estrangeras, y de levante por algunos Missioneros de la Compañia de Jesus*, XIII, 393. Madrid, 1756.

(3) J. CREVAUX, *Voyage dans l'Amérique du Sud*, 157 y siguiente. Paris, 1883 (véase la figura incluida en la página 144). La urna á que se refiere Crevaux, fué donada por el señor Emonet al Museo del Trocadero de Paris, y Hamy la ha divulgado en una de las hermosas planchas de su obra citada (HAMY, *Ibid*, I, plancha LVII, nº 171). El ejemplar de que me ocupo tiene 40 centímetros de alto y 36.5 de diámetro máximo.

yen las suposiciones del señor Boman, pero agregaré nuevas referencias que confirman mi creencia de que los pueblos del grupo Tupi-Guaraní, enterraban á sus muertos de diferentes maneras.

Las tribus de Tupinankís y Tupinambás que vivieron en el litoral, brasilero, sepultaban el cadáver en un hoyo y agregaban, á veces la red en que había dormido el muerto, algunos adornos y aún alimentos (1), y los conocidos Mundurucús que merodean en los campos que se extienden á una y otra margen del curso medio del río Tapajoz, observan prácticas bastante parecidas á las anteriores (2).

Réstame tan sólo señalar, cuáles eran y son las tribus Tupí-Guaraníes que enterraban ó entierran en urnas, inmediatamente después de la muerte del individuo.

En mis prolijas *enquêtes* bibliográficas, sólo recuerdo haber hallado dos ejemplos perfectamente documentados. Se refiere el primero, á las urnas exhumadas por el profesor Ambrosetti en las márgenes del alto Paraná (3). El señor Boman ha supuesto que los mencionados recipientes fueron Guaraníes pues se les encuentra en un territorio que, según él, ha sido siempre habitado por aquellos indígenas (4), y el profesor Ambrosetti, por otra parte, llega á una conclusión idéntica pero fundado en el hallazgo de un *tembetá* de resina en el interior de una de las urnas (5). Naturalmente que, ni los argumentos aportados por el señor Boman, ni los que ofrece el profesor Ambrosetti, traen consigo una prueba plena ; las Misiones argentinas y paraguayas han sido habitadas en diversas épocas por agrupaciones indígenas etnológica y lingüísticamente diferentes, y el uso del *tembetá* no es exclusivo de los Tupí-Guaraníes. En cambio, el indicio histórico se manifiesta favorable. Perdido en un libro vetusto y rarísimo, de uno de los más sa-

(1) MANOEL DE NOBREGA, *Cartas do Brasil* (1549-1560), en *Materiaes e Achêgas para a historia e geographia do Brasil*, nº 2, 71. Rio de Janeiro, 1886 ; JOÃO DE LERY, *Istoria de uma viagem feita á terra do Brazil*, en *Revista trimensal do Instituto Historico e Geographico brazileiro*, LII, 2ª parte, 318 y siguiente. Rio de Janeiro, 1889 ; VICENTE DO SALVADOR, *Historia do Brazil*, 30. Rio de Janeiro, 1889. Lery y do Salvador se refieren unicamente á los Tupinambás.

(2) HARTT, *Ibid*, 16 y 129.

(3) JUAN B. AMBROSETTI, *Los cementerios prehistóricos del alto Paraná (Misiones)*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVI, 227 y siguientes. Buenos Aires, 1895.

(4) BOMAN, *Migrations*, etc., 99.

(5) AMBROSETTI, *Ibid*, 245 y 251, figura D.

bios miembros de la Compañía de Jesús, que conoció á fondo mil detalles de la curiosa obra realizada en el noreste argentino por la poderosa congregación religiosa, se encuentra una referencia de importancia; los Tupí-Guaraníes de aquellas regiones, enterraban á sus muertos en grandes «tinajas», cubierta la boca con un plato y sepultadas en el suelo hasta el cuello (1). Sometiendo á una ligera crítica de procedencia y de restitución, el interesante detalle ofrecido por el padre Antonio Ruiz de Montoya, no titubeo en aceptarlo como verídico y darle la importancia que merece.

El segundo ejemplo, se relaciona con los Chiriguanos que aun habitan al sur de Bolivia. Es indudable, por todas las referencias, que es usual entre ellos, emplear urnas funerarias para depositar el cadáver; los antecedentes de esta costumbre los encuentro mencionados por primera vez en publicaciones de comienzos del siglo XVIII (2).

El rápido examen que he verificado de las prácticas mortuorias en las tribus Tupí-Guaraníes permite suponer, quizá con fundamento, que la costumbre de enterrar en urnas funerarias, fué adquirida por aquellas agrupaciones indígenas en su contacto con pueblos más adelantados. Es curiosa, de cualquier manera, la gradación que se nota entre la forma de enterratorio empleada por los Tupinankís, Tupinambás y Munducurús, directamente en la tierra; el segundo sepelio practicado por los Palicurs y Oyampis y, por último la inhumación

(1) ANTONIO RUIZ, *Conqvista espiritval hecha por los religiosos de la Compañia de Jesus, en las prouincias del Paraguay, Parana, Uruguay, y Tape,* folio 14. Madrid, 1639.

(2) PEDRO LOZANO, *Descripcion Chorografica del terreno, rios, arboles, y animales de las dilatadissimas Provincias del gran Chaco, Gualamba,* etc., 59. Cordoba (Rep. Arg.), 1733; *Carta del P. Ignacio Chome, missionero de la Compañia de Jesus: al padre Vantiennen,* en *Cartas edificantes,* ya citadas, XIV, 186; FRANCISCO DE VIEDMA, *Descripcion geografica y estadistica de la provincia de Santa Cruz de la Sierra,* 181, en PEDRO DE ANGELIS, *Coleccion de obras y documentos relativos á la historia antigua y moderna de las provincias del Rio de la Plata,* III. Buenos Aires, 1836; ALCIDES D'ORBIGNY, *Voyage dans l'Amérique Méridionale,* IV. 333, 346. Paris, 1839-1843; ORBIGNY, *L'homme américain,* II, 310, 338 y siguiente. Paris, 1839; H. A. WEDDEL, *Voyage dans le sud de la Bolivie,* 311. Paris, 1851; A. THOUAR, *Explorations dans l'Amérique du Sud,* 52. Paris, 1891; DOMENICO DEL CAMPANA, *Notizie intorno ai Ciriguani,* en *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia,* XXXII. 114. Firenza, 1902; E. NORDENSKIÖLD, *Travels on the boundaries of Bolivia and Argentina,* en *The Geographical Journal,* XXI, 522. London, 1903.

Como se comprenderá, no pretendo presentar una bibliografía completa, sino únicamente ofrecer testimonios de épocas diferentes.

inmediata en las urnas que realizaron las tribus misioneras y que aun verifican los Chiriguanos de Bolivia (1).

En cuanto al enterratorio del arroyo del Medio, mi distinguido colega lo ha considerado como una prueba evidente de que agrupaciones Diaguitas (Calchaquíes), habitaron parte de las regiones boscosas del Chaco.

Los argumentos empleados en esta ocasión son presentados en forma más ó menos semejante á la utilizada en la primera parte de su estudio: sintetizando; el señor Boman cree que el enterratorio en cuestión, pertenece á la cultura más divulgada de los valles andinos, por el hecho de contener las urnas, sin excepción alguna, restos de párvulos: « *ces cimetières* — dice — *sont sans doute propres à la civilisation calchaquie* » (2).

Debo advertir, ante todo, que el señor Boman ha cambiado de opinión radicalmente en el espacio de dos años pues, en 1903 desechaba en absoluto la suposición de que los restos encontrados en el arroyo del Medio fueran « Calchaquíes » (3), mientras que en la actualidad no titubea en considerarlos como característicos de las agrupaciones Diaguitas.

No pienso detenerme mayormente en probar, aportando una copiosa serie de referencias, que los enterratorios de párvulos son comunes á diversas regiones de Sud América. No sólo en el antiguo Perú los sacrificios de niños, eran usuales, sino también algunas de las urnas de la cuenca amazónica, contienen cadáveres de niños (4). Por otra parte, la forma de las urnas del arroyo del Medio, su ornamentación tan característica, los elementos que constituyen la cara en relieve que ostentan hacia un lado, y hasta el detalle de los huesos algo carbonizados, demuestran que es prudente, hoy por hoy, mantener aislado su descubrimiento y no relacionarlo con precipitación injustificada á cualquier otra cultura de las regiones occidentales de Sud América (5).

(1) Debo mencionar como simple referencia complementaria, pues á la verdad un examen crítico no sería del todo favorable, los datos contenidos en la conocida obra de Garcilaso de la Vega, en la que se dice que los antiguos Chiriguanos enterraban á sus muertos en los huecos de los árboles y peñascos (véase GARCILASO DE LA VEGA, *Ibid*, 245).

(2) BOMAN, *Migrations*, etc., 103.

(3) E. BOMAN, *Arqueología del Chaco jujeño. Enterratorio preshistórico en arroyo del Medio*, en *Historia*, I, 55, y siguiente. Buenos Aires, 1903

(4) HARTT, *Ibid*, 25, 37.

(5) El doctor Erland Nordenskiöld, ha considerado como chaquense á la cul-

De los numerosos detalles que he aportado en el curso de esta nota, queda evidenciada la sinrazón de las afirmaciones del señor Boman, tendientes á demostrar la existencia de rastros de migraciones prehispánicas en las regiones occidentales de la Argentina, basado en hallazgos cuyos detalles, según sus estudios en verdad insuficientes, constituirían una particularidad etnológica.

La presencia de urnas en un *Kultur lager* determinado, no es suficiente para caracterizarlo y menos para identificarlo sin escrúpulo alguno. Los recipientes de barro conteniendo restos de adulto enteros, fragmentados ó incinerados, lo mismo que esqueletos de párvulos, son comunes á diversos pueblos indígenas sudamericanos, sin vinculación alguna antropológica, etnológica ó lingüística; transponen sin solución de continuidad la América Central (1) y se les encuentra en gran número en diversas regiones de los Estados Unidos (2).

Para identificar aquellos enterratorios, para relacionarlos unos con otros, no es suficiente la simple similitud morfológica de los recipientes retirados, sino se hace necesaria una prolija serie de verificaciones de todo género, desde el estudio que trae aparejado el hallazgo en sí mismo, hasta las investigaciones histórico-documentales que pueden complementarlo (3). ¿Acaso se pretendería establecer una rela-

tura de las proximidades de la sierra de Santa Bárbara, aunque influenciada en cierto modo por los «Calchaquíes» (véase E. NORDENSKIÖLD, *Präcolumbische Wohn und Begräbnisplätze an der Süd-Westgrenze von (sic) Chaco*, en *Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, XXXVI, nº 7, 21. Stockholm 1902; NORDENSKIÖLD, *Travels*, etc., 514.

(1) Véase, por ejemplo, la urna encontrada por Lumholtz en la región Tarasca de México (CARL LUMHOLTZ, *El México desconocido*, II, 415 y siguiente. Nueva York, 1904).

(2) CLARENCE B. MOORE, *Aboriginal urn-burial in the United States*, en *American Anthropologist (N. S.)*, VI, 660 y siguientes. Lancaster, 1904.

(3) Entre los descubrimientos que aun permanecen aislados, debo mencionar las urnas encontradas por Alejandro de Humboldt en el alto Orinoco (Venezuela), en la curiosísima caverna de Ataruipe (A. DE HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau continent fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804*, VIII, 264 y siguiente. Paris, 1822), y los recipientes de tierra cocida, con dibujos grabados ó pintados, conteniendo cadáveres, que se han retirado de algunos lugares de las islas que forman el Delta del río Paraná y también de la costa fluvial uruguaya (H. BURMEISTER, *Über Alterthümer am Río Negro und Río Paraná*, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1871-1872. 196 y siguiente. Berlín, 1872; H. BURMEISTER, *Sur les crânes, les mœurs et l'industrie des anciens indiens de la Plata*, en *Congrès international*

ción entre el hallazgo realizado en el Alto Paraná por el profesor Ambrosetti, de una urna tapada con una escudilla y ésta á su vez recubierta por otros platos más pequeños, y los descubrimientos sencillamente idénticos, hechos por el profesor Moore en los Estados Unidos, en el cementerio de Durand's Bend? (1). Indudablemente no, pues el menos avisado comprenderá que se trata de similitudes del todo ocasionales.

Como una prueba final, demostrativa de la necesidad de obrar con prudencia y de la tranquilidad con que deben recibirse los descubrimientos que se hagan en un futuro más ó menos próximo, debo mencionar los estudios realizados en los comienzos del año que corre, por la primera expedición enviada á la región noroeste de la República, por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, con la que inauguraba los trabajos de su departamento de Etnografía, de reciente creación. Las investigaciones en el terreno, dirigidas por el profesor Juan B. Ambrosetti, se verificaron en el pequeño valle de Pampa Grande (Salta), situado dentro del cordón oeste de la cadena del Aconquija que, junto á la sierra de la Alumbrera, forman el « cañón » del Rosario de la Frontera. En el *Kultur lager* removido, se ha encontrado el conjunto más abigarrado de tipos de urna. Las unas características de los valles interandinos, con sus conocidos dibujos policromos, otras de factura grosera como las descriptas por el señor Boman; subglobosas, cilíndricas, infundibuliformes, campaniformes; conteniendo algunos cadáveres de adultos depositados desde el momento de la muerte del individuo, otras restos de párvulos; indistintamente cubiertas sus bocas por fragmentos de otras urnas de fabricación superior ó grosera ó una simple laja; en algunos casos los cadáveres yacían directamente en la tierra, pero, sin embargo, los otros objetos que se han retirado indican que el enterratorio pertenece á una misma cultura. Las referencias comunicadas por los expedi-

d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques (6e session), 348 y siguiente. Bruxelles, 1873; ORESTES ARAÚJO, *Diccionario geográfico del Uruguay,* 222, figura I, Montevideo, 1900). Hoy por hoy, sería una simple teorización sin fundamento alguno, referir estos últimos hallazgos, ya sea á las agrupaciones de Chanáes ó ya á los pueblos Tupí-Guaraníes que habitaron por aquellos parajes.

(1) AMBROSETTI, *Ibid,* 245; CLARENCE B. MOORE, *Certain aboriginal remains of the Alabama river,* en *Journal of the Academy of Natural Science of Philadelphia,* XI, 315, figura 27. Philadelphia, 1899; WILLIAM H. HOLMES, *Aboriginal pottery of the eastern United States,* en *Tewentieth annual Report of the Bureau of American Ethnology,* 108, plancha LXII, a. Washington, 1903.

cionarios, permiten creer que allí no ha habido superposición alguna, que es una vasta necrópolis que tiene algunos puntos de contacto con el pequeño enterratorio de Chañar Yaco y que, quizá se trate de un período epigónico, en el cual los últimos representantes, ya degenerados, de los pueblos que vivieron en los valles andinos, utilizaron con cierto *pressément,* los diferentes tipos de alfarería de que disponían. El examen ligero que he verificado de los cráneos exhumados, confirma mi creencia ; pertenecen á los tipos que caracterizan á la « región Calchaquí » y he extraído personalmente de una urna grosera, uno que presenta los mismos caracteres.

Posiblemente, la monografía descriptiva que se publique sobre estos interesantes hallazgos, contribuirá á que se dilucide, en parte, los antecedentes aún obscuros, del uso de urnas en la región noroeste de mi país.

Buenos Aires, el 18 de agosto de 1905.

LA LENGUA LECA

DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

(Conclusión)

VOCABULARIO LECO-CASTELLANO

Abreviaturas : W = Weddell; C = Cardús; H = Herrero

A

Abatelai, Ruega.
Acachan, Poderoso.
Ache, El Padre.
Achibachiqui, En su alma.
Achipay ó *Achipai,* El hijo.
Achipugas, Partícula: el (sufijo) *as* dice, y, conjunción.
Achomoque, Padre del, *i. e.*, del Padre.
Ai (sufijo verbal).
As, y, conjunción, y se usa como sufijo.
Asonich, Oír.
Asonichiqui, Escuchar debemos. (Ver *Sogchagnocui.)*
Asonnotui, ó, *Asonotui,* Creo.
Auvon quera (C), Tal vez por.
Auvon qui era, Casa á tuya.
Aya (sufijo de pluralidad).

B

Bacha ó *Bachá,* Por (sufijo).
Baúahobo, Barriga (W).
Bajca (C), Esta mañana.
Báta, Arbol (W).
Bchá, En el (sufijo).
Bepel, Brazo (W).
Ber, Dos (W).
Ber-bioque, Diez (W).
Ber-tcha, Cinco (W).
Besel, Pies (W).
Bikiri, Dientes (W).
Bile, Sangre (W).

Bisiri, Ojos (W).
Bitchinua, Nariz (W).
Biuitá, Uñas (de dedo) (W).
Biui, Dedos (W).
Bokórua, Boca (W).
Bonochura, Corazón en el.
Bonochco'ro, Cuerpo (W).
Boo'te, Piernas (W).
Buchuluro, Leche (W).
Bueú, Mano (W).
Buruch, La carne.
Busarán ó *Busarani,* Vendrá.
Busutche, Piel, pellejo (W).

C

Caca, También (?) Padre Nuestro.
Cacha, Por.
Cachaca, Solamente, la sola.
Cachusecae, Mentir, no hay que. (Ver *Chusecae,* y VIII Mand.)
Cae, No (Cardús dice), *Nda en.*
Cama, Para.
Canda (Kanda), Selva (W).
Capda (Kanda), Selva (W).
Capchano, Se hizo. (Ver *Chapechano).*
Capchara, Haciéndose.
Catchu (Katchu), Pájaro (W).
Cati (C), Chicha.
Kaut, Cielo (W).
Caugut (C), Cielo y en el Cielo.
Ccatán (C). (Ver *Oj.)*
Caut, Cielo.
Comulgasmo ve, Comulgar has de cuando, *i. e.,* cuando has de comulgar.
Cona, Siempre.
Confesasich, Confesar.
Confesas monem, Se confiesan.
Consagras ra, Consagrando en.
Creismonen, Se creen.
Cuchillo (C), Cuchillo.
Cui (C), De aquí sufijo verbal (?)
Curea (C), Luna.
Curea (W), Luná.
Cutis (Ver), Pellejo.

Ch

Chachiqui, Señor nuestro. (Ver P. 26.)
Chagten ó *Ten?* ¿Es?
Chalagarám, Levantaránse.
Chalagm, ¿Se levantó?
Chalagmo, ¿Se levantó?
Chano nem, Hizo.
Chapchanó, Se hizo. (Ver *Capchano.)*
Chaya, Gente.
Chayaqui, Gente á la; *i. e.,* á la gente.
Chepe, Mal.
Chepe aya, Los males.
Chepe chuya, Los malos.
Chera, Nosotros.
Chera abacha, Nosotros por, *i. e.,* por nosotros.
Chera aya, Chiraya (C), Nosotros.
Cheraiqui, Nosotros á, *i. e.,* á nosotros.
Chica, Muerte, mucho.
Chica laiste. Muy buena.
Chiqui, A ó para (sufijo).
Chiqui yuja, Muy alegre.
Chichai ó *Chichay,* Tres.
Chichai son, Tercera,
Chichai vajamo son, Octavo.
Chichay, Tres.

Chiraya (C), Nosotros. (Ver *Chera* y *Chera aya.)*

Chomoque, Nuestro, nosotros de.

Chumucaya, Mujeres las, *i. e.,* las mujeres.

Churani, Estarán.

Chuse, Mentir no. Mand. VIII.

Chusna, Mujer.

Chuya aya, Los malos. (P. 23.)

D

Da, Raíz del verbo amar.

Dach, Amar.

Dae, Amar.

Dae cae, No hay que querer (amar).

Dam, Quieres ó deseas. (Ver Padre Nuestro.)

Dibam, Lo dice. Dice.

Didai, Cuatro (W).

Diday son, Cuarta.

Dios i (C), con Dios.

Du, Raíz del verbo hablar y *Rua,* palabra.

Dua, Agua (W).

Dubujna rep, Sepultura de la, *i. e.,* de la sepultura.

Dubujua, Fué enterrado.

Due cae, Falso testimonio no hay que hacer.

Duram mono, Hablará.

E

E, No (como sufijo).

Ecachan, Está, se convierte.

Ecano, Fué hecho.

Ecapchiqui. Tomar para, *i. e.,* para tomar.

Egua cama, Siempre para.

Em tui (C), Terminación verbal de negación.

Epa (C), Pescado.

Equi, A la.

Era, Yo. (Cardús dice) *Era* é *Ira.*

Era, Desear, querer. (Ver *Ra).*

Esera (C), Lloviendo está. (Véase *Notei.)*

Essa, Lluvia (W).

F

Letra dudosa

Foy bajamo son, Séptima. (Ver *Toy bajamo son.)*

Foy son, Segunda. (Ver *Toy son.)*

G

Gemo aya, Vivos los; *i. e.,* los vivos.

Gemoté, Resucitó. Sin duda, dice vivo está.

Gerich, Vivir.

Geschan, Vivo.

Gesta taitu, Vivir.

Gu (Ver *Hu).*

Guagbora, Vientre.

Guaremo, Subió.

Gascae cae, No hay que hurtar.

Guascasith, Robar.

Güera non (C), ¿Vas?

Güetno (C), Murió. (Ver *Huitimo.)*

Güirano tui (C), Iré.

Guitirageno, Estando por morir.

H

Para *Hu* (Ver *Gu)*

Hamon, Palo, madera (W).

Heino, Reino.

Homoque, Tuyo.
Hon moque. Suyo, de él.
Hu, Gu, Wu,
Huil (C). (Ver *Oj.)*
Huilara (C), Con flecha. (Frase 36.)
Huira em tui (C), No voy.
Huiragericui, Venga.
Huiram tui (C), Iré.
Huiran, ¿Irán?
Huirigichi, Irse para.
Huirigite, Fué.
Huirijai (C), Anda y andar.
Huirijcui (C), Vámonos de aquí.
Huirinotui (C), Fuí. Porque lleva *bajca,* esta mañana. (Frase 27.)
Huison, Día.
Huite, Murió no. *Huit* y *e, no.*
Huitirajara, En estando para morir.
Huitirageno, Estando por morir.
Huitimó, Murió.
Huitino aya, Muertos los, *i. e.,* los muertos.

I (vocal)

Ichisquiate, Borramos.
Ichisquino, Desaparecimiento.
Ichisguai, Borra. (Padre Nuestro).
Infiernora, Infiernos á.
Inchoram, Se dolerá.
Itinó, Llena.
Iya (C), Tú. (Ver *Ya.)*

Y (consonante)

Ya, Tú. (Ver *Iya* y Frase 30 y Padre Nuestro).
Yachipai, Hijo.
Yatchpaik, Niño *(child)* (W).
Yaitechante, Contigo está.
Yanapasai, Ayúdanos.
Yatchque (C), Ayer (?)
Yatics nojtui (C), Yo entiendo. (Siempre que *Urugua* diga «idioma». Frase 47.)
Yaya ó *Yayate,* Señor.
Yebanocui, Decidme.
Yoquea, Madre.
Yubas, Hombre.
Yubasa, Hombre (W).
Yubasase, A la derecha.
Yubasca, En cuanto hombre.
Yuenchi ai, Danos.
Yuja, Bien, bueno. (Ver *Chiquiyuja.)*
Yuja chaya, Buenos los, *i. e.,* los buenos.
J. H. (aspirada) ó *G.*

J

Ja (y C)? ¿Quién? ¿Qué?
Jacas, Alguno.
Jacas nem, Alguno.
Jachagten? ¿Quién es?
Jamoque? ¿De quién?
Jena (C), Sol.
Jica aya (C), Vosotros.
Jino (C), El.
Jino aya (C), Ellos.
Jora, Aquí.
Jujcerichiqui, Caer no para, *i. e.,* para no caer.

L

Laisca (C), Bien.
Laiste, Bien.

Lal (C), Por tal tierra (en W también).

Lanca, Trabajar.

Lia, La carne (dice el manuscrito pero tiene que ser *sangre).*

M

M, sufijo en *Tam?* Partícula interrogante de *Te,* ser ó ¿es?

Mihis (C), Mañana.

Minichiqui, Ver para, *i. e.,* para ver.

Mo ó *Mó.* (R. 14.)

Moa (C), Fuego, (en W también).

Moara, Fuego al.

Moqueguagbora, Vientre de su, *i. e.,* de su vientre.

M nem, Nombre tiene.

Moque, De (sufijo).

N

Na en (C), No hay.

Nai, No (W).

Nda en (C), No.

Ndoua (C), Agua.

Nee, (C), Nombre (?) (Véase *Ous nee.* Frase 24 y *Mnem).*

Nem, Hay, Tiene.

Neno (C), Hay (?)

Nin (C). (Véase *Non* C). (¿Será también?)

Noca, Así como, ¿En cuánto? En cuanto á qué?

Nocais? ¿Cuándo?

Nojtui (C). (Ver Frase 47.)

Non (C), Partícula final de frase interrogativa. Véanse las frases 29, 30, 32, 33 y 40, en que se lee *Nin* por *Non.* Las cuatro primeras son de 2ª persona. ¿Será parte del verbo querer? (Véase *Notui).*

Nora? ¿En dónde? ¿A dónde?

Norachag? ¿A dónde?

Nora güera non? ¿A dónde vas?

Norane (C), ¿Dónde está?

Notui (C), Deseo, quiero, amo.

Notui, Desinencia verbal de 1ª persona.

Nucaya non (C), ¿Qué dices?

O

O (prefijo), ¿Qué? (Frase 24 y P. 21.)

Oi (C), Sí (adverbio).

Oj (C), En. *Reta oj huil ccatan.* (Frase 44.) Tal vez sea por *as* y, mediante la degeneración de *s* en *g* ó *j.*

Ona (ca), Así mismo. La partícula *ca* pasó á *cachuse.*

Onaca, Así, así como. También. Así mismo. (Credo 2.)

Onaya, Ellas.

Oncais, Entonces.

Ondaveca, La unión.

Ondep, Después.

O-o, Sí (W).

Oscas, De balde. *Oscas quisecae.* (Mandamientos).

Otum, Hacer ó ¿qué hacer? (Ver *Tumay* y P. 21.)

Otum ram? ¿Qué hará? ¿Cómo ó qué hará? (Ver P. 21 y 35.)

Ous nee (C)? ¿Cómo te llamas? (ver *Us,* ojo á que *Nee, Non,* etc.), pueden ser ¿cómo?

P

Perdonasi chiqui, Perdonar para, *i. e.,* para perdonar.
Polea (C), Estrella.
Pôlô, Tigre.
Pôlô, quis ate (C), Un tigre con la flecha.
Pugmó, Se parte.
Pugmoe, No se parte.
Pugmora, Partiendo en.
Puirise, No pudiendo.

Q

Que aya, Mios.
Quemoto ai, Apartad.
Quemotoai, Apártanos.
Qui, A (sufijo). En Cardús también. (Ver Doctrina) *Chayaqui,* á la gente.
Qui. Raíz de verbo matar (5° Mandamiento).
Quia ó *Quiam* (C), Creó.
Quiate, Hizo.
Quisecae, No hay que matar. (Véase *Oscas quisecae.)*

R

Ra (sufijo), En, en el.
Ra ó *Era,* Querer, desear. (Ver Frase 33, 34 y 35 (C), y *Da.*)
Re, Hay.
Re huison, Ahora.
Rep, De entre (?)
Requeta, Padeció.
Reta, (C). (Véase *Oj,* etc.)
Riquisiate, Muerto fué.
Rua, Palabras. (Véase *Urugua.* Frase 47.)
Rua aya, Palabras esas.
Ruara, Palabra. (Credo 4.) En la palabra).

S

S (C). Ver, *Sí,* sufijo.
Se cae, No hay que.
Seje ecae, No hay que fornicar.
Seldatahi. (Ver *Teldatahi.)*
Senem, Toda *(m* y *n).*
Senenda, Partes todas en.
Senendara, Toda en, *i. e.,* en toda.
Sera ura, No.
Si (C), Sufijo, que será *i* ó *si,* pero que dice « con ». (Véase *Diosi* con *Dios.*)
Socotch (C), Comida.
Sogchagnoeni, Escucharás.
Son. Sufijo de numerales. (Ver *Chichay son,* etc.)

T

Ta (C), Maíz.
Taitu, Estar (?)
Tal, Tierra. (Ver *Lal* (C).
Talra, Tierra en la, *i. e.,* en la tierra.
Tam? ¿Es?
Tantate, Pan, es voz del Cuzco *Tanta.*
Tchava'ta, Arco (W).
Tchai, Tres (W).
Techecca (C), Mi padre. *Ache* ó *Acho* en la Doctrina.
Tchusuaya, Mujer (W).
Te, Son. Sufijo afirmando Es.

Techae, No está.

Techan, Está ¿Está?

Techano, Que estás. Tú que estás.

Techarantui, Descansarás.

Teldatahi, Quemarse á, *i. e.,* á quemarse. (Ver *Seldatahi.)*

Tepanote, Sentado está.

Toi, Dos (W).

Toy son, Segundo. (Ver *Foy son.)*

Toy bajamo son, Septimo. (Ver *Foy bajamo son.)*

Tterai, Siéntate.

Tu (C), Tal vez por *tui.* (Ver Frase 23.)

Tui (C), (Ver *Nojtui, Utui, Em tui.*

Tuma bachá, Obra por, *i. e.,* por obra.

Tumay, Haz.

Tupusa, Señal.

Tutha, Flor (W).

U

Uan, Casa (W).

Ubumote, Nació.

Ucachiqui, A ó para que.

Ucam? ¿Por qué?

Uca uca, Cosa cosa.

Ucha aya, Pecados los, *i. e.,* los pecados.

Uchaca, En verdad.

Uchactem? ¿Qué es?

Uchagote aya, Pecadores.

Uchagotega, Está en pecado, etc. (P. 34 y 35.)

Uela, Flecha (W).

Uj sojcha non (C)? ¿Qué buscas? (Ver *Uca* y *Non.)*

Umun, Grande.

Uoià, Hoja (W.)

Ustha, Montaña (W).

Ura non (C), ¿Qué quieres? (Ver *Non.)*

Uranoté, Bajó.

Urech, Fuerte.

Urugua (C), Tu lengua. (Ver *Rua,* palabra.)

Us, Nombre.

Usbchá, Nombre en el, *i. e.,* en el nombre.

Utui (C). (Ver Frase 48.)

V

Vajamo. (Ver *Chichai, vajamo son.)*

Ver, Otra.

Verasica, Verdadero.

Verbajamo son, Sexta.

Verca, Uno solo.

Verchá son, Quinta.

Verpila son, Noveno.

Ver son, Otra vez primera.

Vermoque, De otro.

Verviequi son, Décima.

Verviquite, Diez son.

Vesrano, La vida.

VOCABULARIO CASTELLANO-LECO

A

A ó Para, (preposición), *Chiqui* (sufijo), *qui* solo en Herrero y Cardús.
Agua, *Ndoua* (C). *Dua* (W).
Ahora, *Re huison.*
Ayer, *Yatchque* (C) (?)
Ayúdanos, *Yanapasai.*
A la, *Equi* (sufijo).
Aldea, *Ue's* (W).
Alegre (muy), *Chiquiyuja.*
Alguno, *Jacas* y *Jacas nem.*
Alma, *Achiba.*
Amar, *Dach.* (Ver querer).
Anda y andar, *Huirijai.*
Apartad, *Quemoto ai.*
Aquí, *Jora.*
Arbol, *Ba'ta* (W).
Arco, *Tchava'ta* (W).
Así como, *Noca, Onaco.*
Así, *Onaca.*

B

Bajó, *Uranoté.*
Balde (de), *Oscas.*
Barriga, *Baúahobo* (W).
Bien, Bueno, *Yuja, Laiste, Laisca* (C).
Borra, *Ichisguai.* (Voz Quichua.)
Borramos, *Ichisquiate.*
¿Buscas qué? *Uj sojcha non?* (Ver comida.)
Brazo, *Bepel* (W).

C

Cabeza, *Barua* (W).
Caer (para no), *Jujcerichiqui.*
Calumniar (falso testimonio no levantar), *Due cae.*
Carne, *Buruch, Lia.*
Casa, *Uan* (W).
Casa (á tu), *Auvon quera.*
Cielo, *Caut, Caugut* (C), *Kaut* (W).
Cinco, *Ber-tcha* (W).
Comida, *Socotch* (C).
Comulgar, *Comulgas.*
Confesarse, *Confesasich.*
Consagrar, *Consagras.*
Contigo está, *Yaite chante.*
Corazón, *Bonachu.*
Cosa cosa, *Uca uca.*
Creense, *Creis monen.*
Creo, *Quia* en (C), *Quiam.*
Creo, *Asonotui.*
¿Cuándo? *Nocais?*
Cuanto (en), *Noca, Nocara.*
Cuarta, *Diday son.*
Cuatro, *Didai* (W).
Cuchillo, *Cuchillo.*
Cuerpo, *Bonotchco'ro* (W).

Ch

Chicha, *Cati* (C).

D

Danos, *Yuenchi ai.*
De (prep.), *Moque* (sufijo).
Decidme, *Yebanocui.*
Décima, *Verviequi son.*
Decirlo, *Dibam.*
Dedos, *Biui* (W).
Derecha (á la), *Yubasase.*

Desaparecimiento, *Ichisquino.*
Descansarás, *Techarantui.*
Desear, *Dae, Ra* ó *Era.* (Ver Frase 33, 44 y 35.) (C).
Después, *Ondep.*
Día, *Huison.*
¿Dices (qué)? *Nucaya non?*
Dientes, *Bikiri (W.)*
Diez son, *Verviquite, Berbivique* (W).
Doleráse, *Inchoram.*
¿Dónde (á)? *Norachag.*
¿Dónde (á)? *Nora.*
¿Dónde (vas á)? *Noragüera non?*
¿Dónde está? *Norane?*
Dos, *Toi* (W).

E

E, *Nó* (sufijo).
El, *Jino* (C).
Ellas, *Ona aya.*
Ellos, *Jino aya* (C).
En (prep.), *Bchá* y *Ra* (sufijos).
Entiendo (yo), *Yatics notui* (C).
Entonces, *Oncais.*
Entre, *Rep* (?) (Ave María).
¿Es? *Tam.*
¿Es (qué)? *Uchactem? Te.*
Escuchar, *Asonich.*
Escucharás, *Sogchagnoeni.*
Está, *Techan, Ecachan.*
Estar, *Taitu.*
Estás (que), *Techano.*
Está (no), *Techae.*
Estarán, *Churani.*
Estrella, *Polea* (C).

F

Flecha, *Huila* (C). (Frase 36.) *Uela* (W).
Fornicar (no hay que), *Seje ecae.*
Flor, *Tutha* (W).
Fué, *Dubujua.*
Fué (de ir), *Huirigite.*
Fuego, *Moa* (C), (W).
Fuego (al), *Moara.*
Fuerte, *Urech.*
Fuí, *Huirinotui* (C).

G

Grande, *Umun.*
Gente, *Chaya.*

H

Hablará, *Duram mono.*
Hará, *Otum ram.*
Hacerse, *Ecachan.*
Haciéndose, *Capchara.*
Hay ó Tiene, *Nem, Neno* (C).
Hay (no) que, *Se cas.*
Haz, *Tumay.*
Hecho (el que fué h.), *Ecano.*
Hijo, *Achipai y Achipay; Yachipai, Iatchpaik.*
Hizo, *Quiate.*
Hízose, *Capchano, Chapchano.*
Hoja, *Uoià* (W).
Hombre, *Yubas, Yubasa* (W).
Hombre (en cuanto), *Yubasca.*
Hoy, *Re.*

I (vocal)

Infiernos (á los), *Infiernora.*
¿Irán? *Huirán?*
Iré, *Güirano tui* (C), *Huiram tui* (C).
Irse (para), *Huirigichi.*

Y (consonante)

Y, *As* (sufijo), *Oj* (C) (?)
Yo, *Era*, *Ira* (C).

L

Leche, *Buchuluro* (W).
Lengua (tu), *Urugua* (C).
Levantarse, *Chalag*.
Luna, *Curea* (C), *Kurea* (W).

Ll

¿Llamas (cómo te)? *¿Ous nee?* Parece que más bien sería. ¿Qué nombre tienes?
Llena, *Itinó*.
Lloviendo está, *Esera*.
Lluvia, *Essa* (W).

M

Madera, *Hamon* (W).
Madre, *Yoquea*.
Maíz, *Ta* (C).
Mal y malo, *Chepe*.
Malos (los), *Chepe chuya aya*. (P. 23.)
Mañana, *Michis* (C).
Mano, *Bueú* (W).
Mañana (esta), *Bajca* (C).
Matar (no hay que), *Quisecae*.
Maté, *Quisaté* (C). (Frase 36).
Mentir (no hay que), *Cachusecae*.
Mios, *Que aya*.
Montaña, *Uotha* (W).
Moribundo estando, *i. e.*, estando para morir, ó en peligro de muerte. *Guitirageno, Huitirajara*.
Mucho, *Chica*.
Muerte, *Chica*.
Muerto fué, *Riquisiate*.
Muertos (los), *Huitimo aya*.
Mujer, *Chusna, Tchusnaya* (W).
Mujeres (las), *Humacaya*.
Murió, *Huitimo, Güetno* (C).
Murió (no), *Huite*.

N

Nació, *Ubumote*.
Nariz, *Bitchinua* (W).
No, *Sera uro*.
No, *Nai* (W).
No, *Nda en* (C).
No hay, *Na en* (C).
No, *Cae, Nda en* (C) en verbos. *Em tui*, como sufijo.
Nombre, *Us, Nee (?)*.
Nombre tiene, *M. nem.* En el nombre, *Usbchá*.
Nosotros, *Chera, Cheraya, Chiraya* (C).
Noveno, *Verpila son*.
Nuestro, *Chomoque*.

O

Obra, *Tuma*.
Octava, *Chicha bajamo son*.
Oir, *Asonich*.
Ojos, *Bisiri* (W).
Otra, *Ver*.
Otra vez, *Ver son*. Primera.
Otro (de), *Vermoque*.

P

Padeció, *Requeta.*

Padre, *Ache, Acho (?).* Mi padre, *Tchecca.*

Pájaro, *Katchu* (W).

Palabra, *Rua.* (Véase *Urugua,* en la Frase de Cardús.)

Pan es, *Tantate* (Quichua).

Para, *Cama.*

Pártese, *Pugmó.*

Parte (no se), *Pugmoe.*

Partícula, *Achipugas.*

Pecado, *Ucha* (voz de la lengua del Cuzco). *Hucha,* pecado.

Pecadores, *Uchagote aya.*

Pellejo, Piel, *Busutche* (W).

Perdonar (para), *Perdonasichiqui.*

Pescado, *Epa* (C).

Piernas, *Boo'te* (W).

Pies, *Besel* (W).

Plural (partícula de pluralidad). *Aya* (como sufijo).

Poderoso, *Acachan.*

Por (prep.). *Bacha, Bachá* (sufijos). *Cacha.*

¿Porqué? *Ucam?*

Pudiendo (no), *Puirise.*

Q

¿Qué? *¿Ja? O* en *Otum?* — ¿A ó para qué? *Ucachiqui* — ¿Qué hará? *Otum ran?*

Quemarse, *Teldatahi.*

Querer (no hay que), *Dae cae.* Quieres, *Dam* y *Ra.* (Ver, desear y (C), Frases 33, 34 y 35).

¿Quién? *Ja?* (H y C).

¿Quién es? *Jachagtem.*

¿Quién (de)? *Jamoque.*

¿Quiéres (que)? *Upa non?*

Quieres, *Dam.* (Padre Nuestro).

Quiero (C), *Notui.*

Quinta, *Vercha son.*

R

Reino, *Heino.*

Resucitó, *Ver* (vivo está).

Rio, *Dua* (agua) (W).

Robar, *Guascasith.*

Ruega, *Abatelai.*

S

Sal, *Tij* (W).

Sangre, *Bile* (W).

Segunda, *Foy* ó *Toy son.*

Selva, *Kanda* (W).

Sentado está, *Tepanote.*

Señal, *Tupusa.*

Señor, *Yaya* ó *Yayate.*

Señor nuestro, *Chachiqui.*

Séptima, *Foy* ó *Toy bajamo son.*

Sepultura, *Dubujna (u?)*

Sexta, *Ver bajamo son.*

Sí (adv.), *Oi* (C), *Oo* (W).

Siempre, *Cona.*

Siempre (para), *Egua cama.*

Siéntate, *Tterai.*

Sol, *Jena* (C), *He'no* (W).

Solamente, *Cachaca.*

Son (del verbo Ser), *Te* (sufijo).

Son (sufijo de numerales).

Suyo, de él, *Hon moque.*

T

También, *Caca.*
Tercera, *Chichai son.*
Tigre, *Pôlô.*
Tiene, *Nem.*
Tierra, *Tal* (en Cardús está). *Lal,* (y en W).
Toda, *Senem* ó *Senen.*
Tomar (para), *Ecapchiqui.*
Trabajar, *Lanca.*
Tres, *Chichai* ó *Chichay, Tchai* (W.)
Tú, *Iya* (C). Ver, *Ya.*
Tu por Tuyo, etc. (Ver *Urugua* y siguiente).
Tuyo, *Homoque.*

U

Unión (la unión), *Ondaveca.*
Uno, *Ber* (W).
Uno sólo, *Verca.*
Uñas (de los dedos), *Biuità* (W).

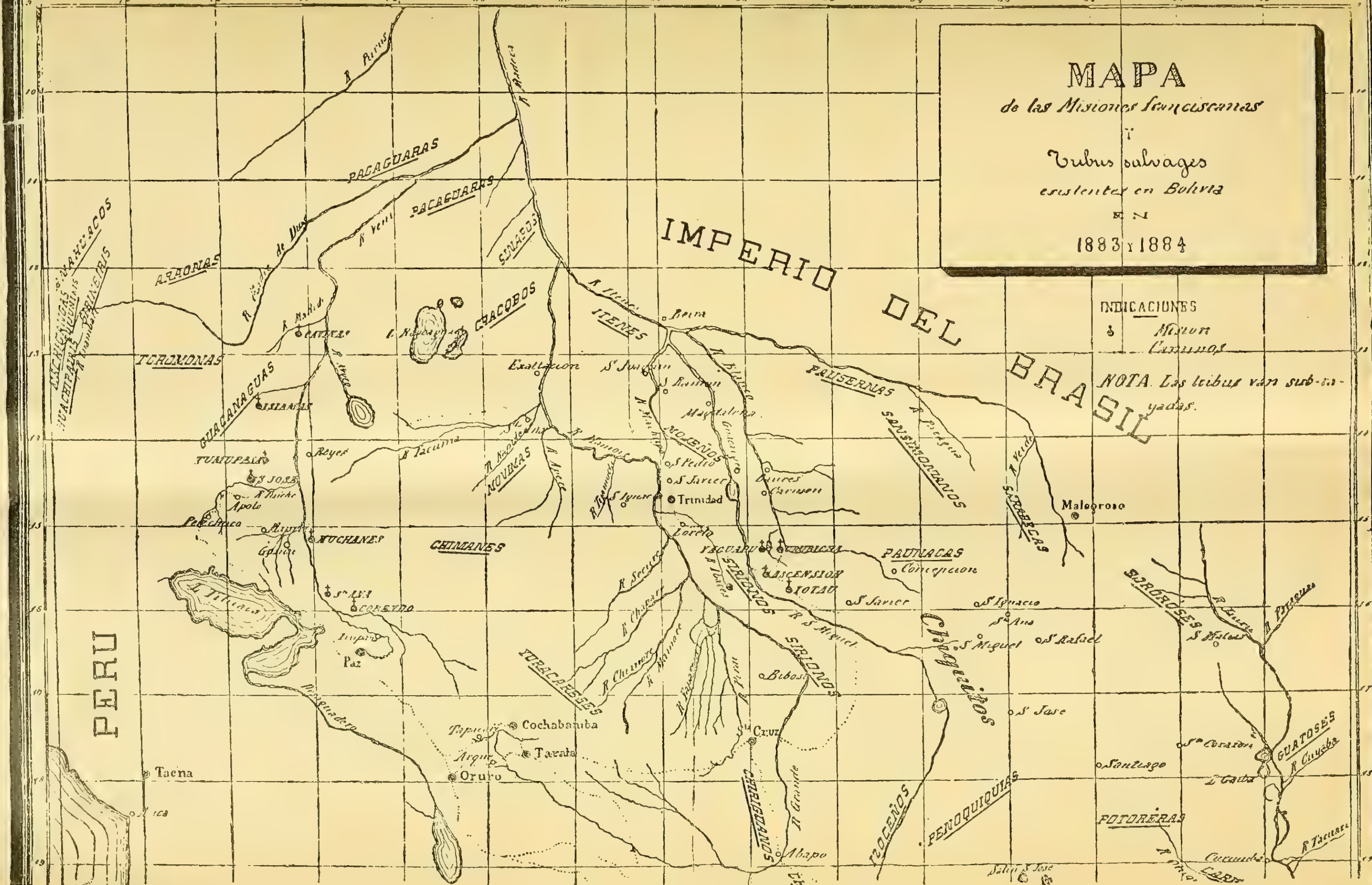
V

Vámonos de aquí, *Huirijcui* (C).
¿Vas? *Güera non?*
Vendrá, *Buscarán.*
Venga, *Huiragericui.*
Ver (para), *Minichiqui.*
Verdad (en), *Uchaca.*
Verdadero, *Verasica.*
Vientre, *Guagbora.*
Vientre (de su), *Maguaguagbora.*
Vida (la), *Vesrano* (dudosa la *s*).
Vivir, *Gerich, Gesta taitu.*
Vivo, *Geschan.*
Vivo está, *Gemoté.*
Vivos (los), *Gemo aya.*
Voy (no), *Huira em tui* (C).
Vosotros, *Jica aya* (C).

PRONOMBRES PERSONALES

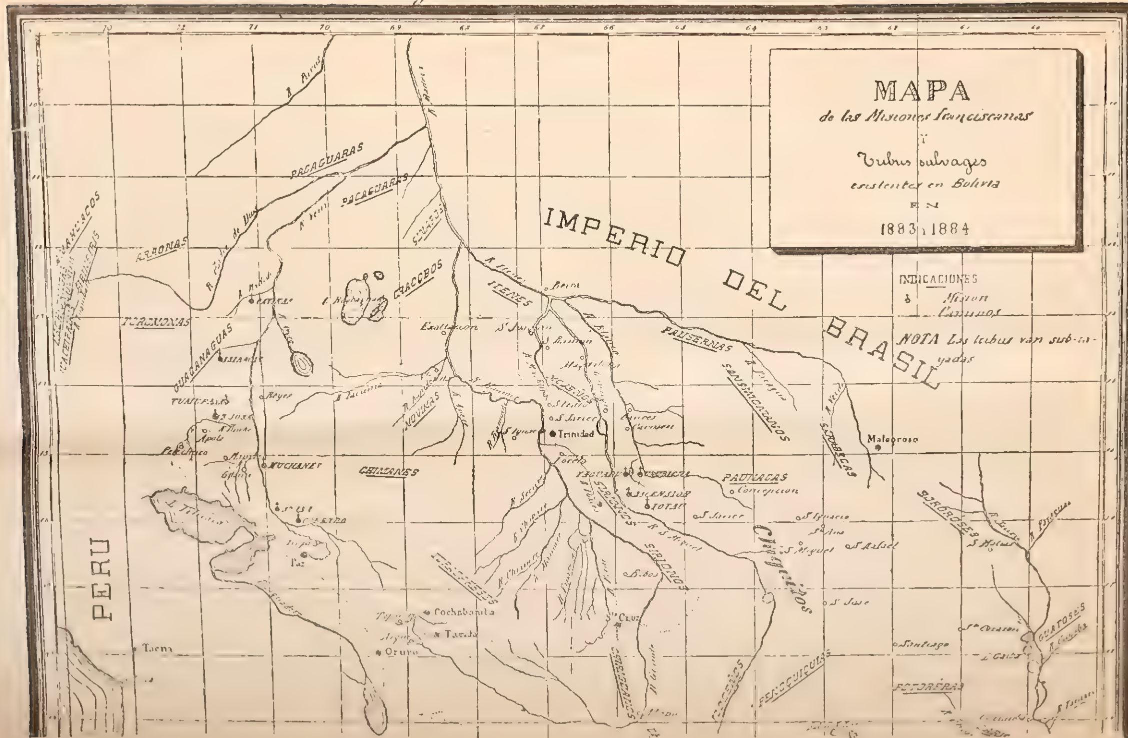
1. *Ira* ó *Era,* Yo (C y H. Ver Credo.)
   Que aya, Mios.
2. *Iya,* Tú. *Ya,* Padre Nuestro.
   Homoque, Tuyo. (Padre Nuestro.)
   Yaite chante, Contigo está. (Ave María.)
   Auvon quera, A tu casa.
   Urugua, Tu lengua.
3. *Jino,* El.
   Hon moque, Suyo de él. (Credo.)
4. *Chera, Cheraya, Chiraya,* Nosotros.
   Chomoque, Nuestro de nosotros. (Padre Nuestro.)
   Cheraiqui, A nosotros. (Padre Nuestro.)

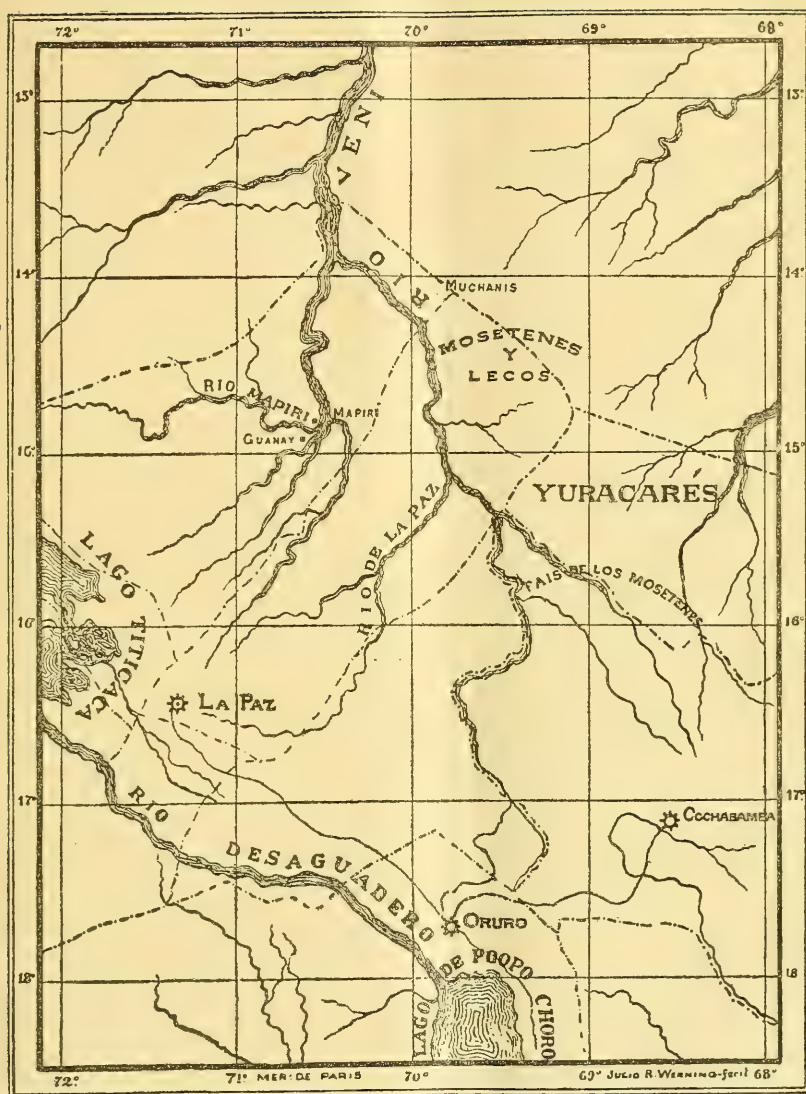
Chachiqui, Nuestro Señor.
Achibachiqui (R. 35), En su alma.
5. *Jicaya,* Vosotros.
6. *Jino aya,* Ellos.
Onaya, Ellas ?
Ja? ¿ Quién ?
Jamoque, ¿ De quién ?
Ver, Otro.
Vermoque, De otro.



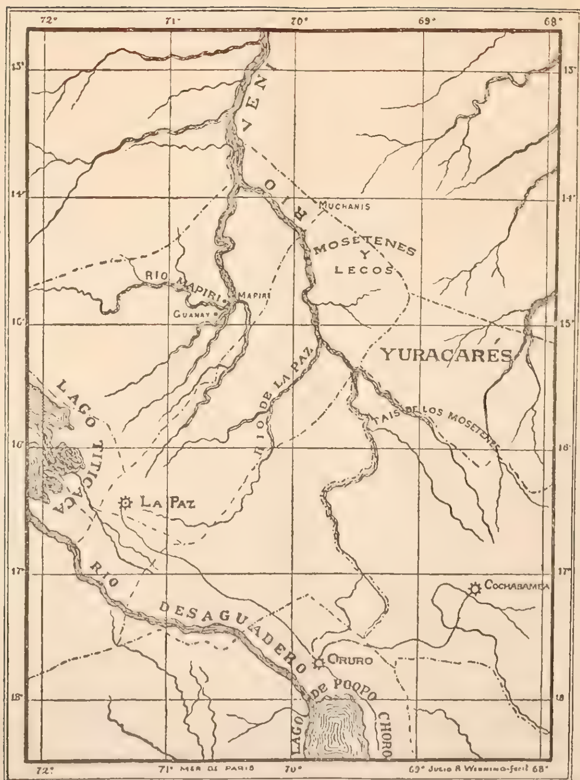
Longitud Oeste del meridiano de Paris
MAPA
de las Misiones Franciscanas
y
Tribus salvages
existentes en Bolivia
EN
1883 y 1884
INDICACIONES
Mision
Caminos
NOTA. Las tribus van sub-rayadas.
IMPERIO DEL BRASIL
PERU
PACAGUARAS
ARAONAS
TOROMONAS
GUACANAGUAS
CRACOBOS
ITENES
PAUSERNAS
SANSIMONIANOS
MOXEÑOS
MOVIMAS
CHIMANES
PAUNACAS
SIRIONOS
YURACARESES
CHIRIGUANOS
PENOQUIQUIAS
POTORERAS
GUATOSES
Exaltacion
Trinidad
Malegroso
Concepcion
Cochabamba
Tarata
Oruro
Paz
Tacna
Cruz
Reyes
Apolo
Abapo
Bibosi
S. Javier
S. Ignacio
S. Miguel
S. Rafael
S. Jose
Santiago
Ascension

Longitud Oeste del meridiano de Paris





Mapa levantado sobre el de Bolivia de los señores Ondarza
Mujía y Comacho, 1859



Mapa levantado sobre el de Bolivia de los señores Ondarza Mujía y Comacho, 1859

APUNTES

SOBRE EL

MIMETISMO Y LOS COLORES PROTECTORES

EN LA REGIÓN RIOJANA

(Conclusión)

Habiendo terminado con los insectos paso ahora á examinar en general otras clases de vertebrados, puesto que entre los invertebrados, siendo la mayor parte de los animales miméticos, marinos, poco ó nada quedaría por citar para todos los animales terrestres de los demás grupos, en este país completamente continental. Solamente recordaré que entre los Miriápodos, los Arácnidos y los Crustáceos pueden encontrarse algunos ejemplos como en los *Julus, Epeira, Scolopendra, Scorpio, Quiscus,* etc., etc.

Entre los vertebrados, los *peces* llamados por los indígenas *bagres* (¿ probablemente afines á los *Siluros ?)* que son en la Rioja los únicos representantes de esa clase, son perfectamente semejantes al fondo cenagoso de los charcos y riachuelos donde se encuentran metidos; se parecen además exactamente á las larvas de los *Batracios* que abundan en las mismas aguas, tanto que los niños del país, engañados por su forma y color, pescan muchas veces pequeños sapos en estado larval, confundiéndolos con los bagres, por lo que supongo, aunque no lo sé de seguro, que las larvas de los *Batracios,* estén protegidas de algún modo especial en la lucha por la vida.

Como éstos son los únicos peces que conozco en la provincia y probablemente no hay otros, á lo menos por los datos que pude recoger, paso á los *Anfibios.*

De estos, entre los *Anuros* (porque en la provincia de la Rioja parece que no está representado el orden de los *Urodelos)* el mejor ejemplo es el de algunas pequeñas ranas arbóreas de color verde, probablemente del género *Hyla,* que están frecuentemente sobre las ramas

y hojas tiernas de color verde claro de los algarrobos *(Prosopis)* y que son por eso muy difíciles de observarse; muchas veces estas pequeñas ranas se encuentran también entre las plantas palustres *(Typha Carex,* etc.) ó entre la yerba en la proximidad de los estanques. Otros ejemplos no menos interesantes se encuentran entre muchos *sapos* de los más comunes en esta región y ciertas raíces acuáticas que son provistas de tuberosidades, y tan extrañamente conformados que se asemejan perfectamente por la forma y por la viscosidad de las materias semidescompuestas, algas, etc., de color verdoso con que están cubiertas, á la piel viscosa de esos animales. Conozco también una especie pequeñísima de sapos ($0^{m}10$ á $0^{m}15$ más ó menos) que es del mismo color perfecto del lodo casi seco en que vive, la uniformidad de ambos colores es verdaderamente asombrosa y cuando ese animalito permanece quieto se confunde con un pedacito de lodo separado. Es inútil añadir que las larvas de casi todos esos *anúros* son protegidas por la misma *homocromia* con el fondo de los estanques, represas, charcos, etc., donde viven y se desarrollan.

En los *Quelonios* entre los *Reptiles* la tortuga común terreste, única que aquí se encuentra y que generalmente traen de los « *bañados* » (lugares húmedos por riego artificial para cultivos) tiene también el color de la tierra húmeda.

Entre los *Saurios,* la *Iguana roja* ó *Iguana colorada* (como aquí la llaman vulgarmente) mucho más común que la otra de color obscuro, es semejante por su color cobrizo claro á algunas rocas feldespáticas que contienen variedades rosadas de *ortosa* y casi todos los Saurios de color obscuro y de pequeña mole, semejantes á otras especies europeas *(Gecko*, etc., etc.), son perfectamente protegidos por la selección homócroma: las especies llamadas en conjunto con el nombre indígeno de « *omocutis* » ú « *omocotes* » y que son las que prefieren los cercos y los palitos secos para vivir, son semejantes á éstos por el tono del color que es todo uniformemente ó casi uniformemente de color pardo obscuro; aquellos designados con el nombre de « *chelcos* » ó « *matoastos* » y que viven metidos en las piedras graníticas son *chorreados* ó *salpicados* de matices alternativamente más claros y más obscuros, imitando los colores de sus moradas. Sobre estos animales corren entre los criollos las voces y fábulas más absurdas: dicen que su mordedura es venenosa, lo que es con toda probabilidad inexacto (1) y que cuando muerden no hay fuerza humana capaz de hacer des-

(1) Probablemente la mordedura de estos animales no es venenosa, pero hay

pegar sus dientes de la herida, cosa que sucede sólo cuando el reptil oye de improviso el ruído del trueno.

Diré, después de esta breve digresión que la común *Lacerta* ó lagarto verde, llamada por los criollos « *Cacho* » ofrece también la misma particularidad de ser de un color verde vegetal lindísimo y como pude observar no se encuentra *nunca* ó sólo muy raras veces en los lugares no cultivados y sobre el terreno árido ; al contrario, prefiere siempre los parajes frescos y cultivados donde puede esconderse en la hierba de su color. Se encuentra pues fácilmente en los plantíos de *Medicago* (alfalfa) en los campos de trigo y cebada tierna, en los jardines, huertas, etc.

Entre los *Ofidios* ó serpientes, los Ofidios venenosos ó telíferos nos dan en esta región espléndidos ejemplos de adaptación mimética : el conocido *Crotalus horridus* justamente temido por todo el mundo tiene un color exactamente igual al de los parajes húmedos y sombríos donde se encuentra ; muchos conocidos míos y una persona de mi familia misma estuvieron á punto de pisotear inadvertidamente esta terrible serpiente, por la dificultad de verla. Y el *Trigonocephalus ?* no menos temible, llamado por los indígenas *Víbora de la Cruz* por un dibujo semejante á una cruz que este reptil lleva en la parte superior, tiene el mismo color del *crótalo* y vive más ó menos en los mismos parajes. Entre las serpientes inofensivas podría citar varios ejemplos : me limitaré al del *Eunectes murinus* ó Boa americano, que es del color del terreno y que se encuentra casi siempre en lugares áridos.

Hay en esta provincia una serpiente muy común, de color negro con anillos rojos y blancos ; estos colores tan contrastados con los matices naturales me asombraron como una excepción á las leyes biológicas que trato de demostrar, es decir á la adaptación homócroma etc., pero más tarde examinando varias serpientes conservadas en alcohol, de una colección regional, encontré una semejante por el color á la ya citada, pero que observada en sus menores detalles presentaba los caracteres de las serpientes venenosas del grupo de los *Elápidos*. Por más que no tenga de ello seguridad completa, no teniendo ya á mi disposición ese ejemplar, creo que tal vez se trate del *Elaps corallinus* común en la limítrofe república del Brasil y como esta última especie es venenosa, las especies inofensivas que viven en los mismos luga-

que hacer observaciones al propósito pues es sabido hoy (*Brehm* Disp. 102, pág. 110-113) que existe en Méjico un saurio (*Heloderma horridum*) cuya mordedura, como lo probaron muchos naturalistas puede ser hasta mortal.

res, serían protegidas por la semejanza de sus libreas, iguales ó muy parecidas á la de la especie venenosa. Un ejemplo paralelo á éste se encuentra entre los insectos en la *Sesia (Trochilium) apiformis* mariposa que imita á la perfección la *Vespa crabro,* himenóptero provisto de aguijón. Para que el ejemplo citado de esa serpiente inofensiva, parecida al *Elaps* venenoso por todos sus caracteres externos, no se crea por mi exagerado, aconsejo la lectura del « *Origen del hombre* » de C. Darwin donde encontrará citado y ampliamente explicado ese ejemplo (pág. 324, edic. italiana, 1871, traduc. del prof. M. Lessona).

Y héme aquí á tratar de las aves, estrechos parientes de los reptiles en la cadena de los seres vivientes. Numerosísimos, instructivos y variados son los ejemplos que, para ser breve, reduciré al minimum.

Entre los *Dendrocoláptidos (Dendrocolaptidae)* la graciosísima y esbelta *Geositta cunicularia* (Vieill) Bp. llamada en las provincias del Norte *caminante* por la extremada rapidez con que corre sobre el terreno, presenta uno de los ejemplos más claros de adaptación homócroma. Este pajarito muy difícil de cazar por su ligereza, lo es más todavía por la perfecta adaptación de su librea al color del terreno. Como ave del desierto, ofrece el matiz gris amarillento del terreno arenoso y estéril que se encuentra especialmente en la parte oriental de la ciudad de la Rioja y en general en gran parte de la provincia.

Es por eso muy difícil verlo y solamente por casualidad se lo divisa cuando atraviesa los caminos ó uno de los « *ríos secos* » característicos de la región. Prefiere las llanuras áridas ó casi desprovistas de lozana vegetación, donde sus colores sombríos se confunden con aquellos igualmente tristes del ambiente; casi nunca ó muy raras veces se ve en los « *bañados* » y otros lugares cultivados y como dije es el ave del desierto por excelencia. Otros ejemplos instructivos pero menos perfectos nos ofrecen la «*Mujer del zorro*» *(Rhinocripta lanceolata)* (Geoffr. et D'Orb.) Gray, de la familia de los Pteroptóquidos, las diversas *Synallaxis* y *Siptornis* y varios otros pajaritos que están casi siempre metidos dentro de los cercos y que tienen siempre colores adaptables á los zarzales, troncos, hojas secas, etc. También las *Upucerthia (U. luscinia, U. dumetoria)* los *Furnarius* y otros, tienen libreas adaptadas al *habitat;* algunos son de los colores obscuros de los troncos donde se posan, otros del lodo y del *humus* donde buscan sus alimentos. Los *Bucónidos,* pájaros que prefieren la espesura del bosque tienen también colores sombríos. El mismo avestruz americano ó « *Surí* » (Rhea) es de color semejante al desierto y á los arenales donde suele empollar. La *Chuña (Chunnia Burmeisteri* Hartl. Reich.),

es también ave del desierto y tiene un color gris pálido en concordancia con los colores dominantes de la comarca. Casi todas las especies de palomas silvestres son de colores sombríos y semejantes al terreno y en la pequeña y graciosa *Columbula picui (Temm.)* Bp., que es la especie en más alto grado *geófila,* la adaptación es mucho más marcada, lo es menos por el contrario en las especies *dendrófilas* como la *torcaz (Columba maculosa* Temm.), etc. El pequeño y turbulento *Troglodytes furvus* (Gm.) Gray, tan semejante á nuestra especie europea, es también bastante mimética y su endeble y esbelto cuerpecillo está en concordancia con los colores apagados de las tapias, huecos de los árboles, etc., donde hace su nido, y especialmente al color de los montones de leña, zarzas y sarmientos donde prefiere esconderse y construir á veces su nido.

Muy elocuente es también el ejemplo de las perdices de esta región, que son todas de color ocre ú ocreferruginoso y manchadas ó estriadas de un matiz más obscuro ; estas aves se encuentran invariablemente en parajes semejantes á sus colores, sea en las llanuras áridas y casi privadas de vegetación, sea en medio de bosques donde hay grandes cantidades de troncos obscuros y salpicados por otros colores más claros como el plumaje de las perdices. La mayor de estas, llamada vulgarmente « *Martineta* » *Calodromas elegans* ó *Calopezus elegans* (D'Orb. de Geoff.) Ridgrd., es más clara y se encuentra más fácilmente en las llanuras áridas ó menos boscosas ; las pequeñas *Nothroprocta* más obscuras y chorreadas habitan por el contrario con preferencia los matorrales y bosques de las colinas y sierras mejor uniformes á su color.

Y para terminar con las aves el muy conocido *chotacabras (Hidropsalis furcifera* (Vieill.) Bp., presenta una doble adaptación homócroma á las tinieblas nocturnas y á los lugares donde vive durante el día ; y efectivamente tiene una librea casi igual á la de las perdices *(Nothoprocta)* y se lo encuentra, de día, metido en los cercos, en los matorrales, pegado á los troncos de la *Jarilla (Larrea)* y no se puede ver sino cuando uno pasa por casualidad tan cerca como para hacerlo volar ; á la oración ó de noche, protegido también por su librea obscura, se asienta sobre los terrones ó en los bordes de tierra de su color, casi siempre delante del que camina, como atajándole : de ahí es que ha recibido por los criollos el fantástico, pero apropiado nombre de « *atajacaminos* » como si quisiera impedir el pasaje, ó á veces como un fantasma vuela entre los matorrales y cerca de los « *corrales* » abriendo (el ♂) su larga cola en forma de tijera ó en Y. Su vuelo es

liviano como el de los rapaces nocturnos y sólo de cuando en cuando hace oir el ruído lóbrego y característico que emite al cerrar y abrir de golpe, su boca desmesurada.

Después de esta pequeña interrupción paso á los mamíferos:

Además de los murciélagos que presentan gran uniformidad de matices con el ambiente que frecuentan, uno de los ejemplos más notables lo encontramos en el orden de los Roedores *(Rodentia)* y efectivamente los de esta región son casi todos de colores iguales al *habitat;* el pequeño *conejo del cerco* (probablemente *Cavia aperea*) (1) en todo semejante, excepto en el color á los conejillos de India, de los cuales, según algunos naturalistas sería el progenitor, es de un color gris terroso y se adapta perfectamente al color de los cercos donde casi continuamente permanece escondido. Eso explica tal vez su abundancia en el pais á pesar de que tiene muchísimos enemigos. Menos frecuente es el *Tucu-Tucu (Ctenomys occultus, C. Darwini? C. magellanícus?)* animal muy conocido por el extraño ruído que deja oir desde su morada subterránea (2).

Este animalito es también de color idéntico al terreno y á las cuevas de las cuales muy raras veces sale; aún en pleno día es muy difícil verlo cuando sale un poquito de la cueva, á causa de su color mimético. Este animal de estudio tan difícil y tan interesante, asemeja por su vida subterránea al *topo (Talpa)* y es también muy próximo al género *Spalax.*

Las así denominadas *liebres* ó *mara (Dolichotis patagonica)* muy comunes en el país son también del color de los lugares donde se encuentran y su timidez se une al fenómeno de la adaptación homócroma para salvarlas de sus enemigos. El *conejo del palo (Dolichotis salinicola,* Burm.), otra especie del mismo género más pequeña y muchísimo más rara (por lo menos cerca de la capital) es de colores aun más adaptables á los bosques y á los troncos. Según relaciones bastante fidedignas, este último viviría en agujeros de los troncos viejos del *quebracho (Aspidosperma quebracho).*

Pero entre todos los demás roedores, los *chinchillones* ó *vizcachas*

(1) Este animal fué creído erróneamente el progenitor del conejillo de India *(Cavia cobaja* y *C. porcellus),* pero eso parece equivocado. Según investigaciones de Nehring, resultaría que el conejillo de India derivaría de la *Cavia Cutleri* del Perú, muy próxima á la *Cavia aperea* y ya conocida como animal doméstico desde el tiempo de los *Inka* ó *Incas.* (Véase Brehm, A. E.: *La vita degli animali.* Ediz: Italiana. Dispensa 31ª, página 654-655).

(2) Véase para mayores datos el *Viaje alrededor del mundo* de C. Darwin.

de la sierra (Lagidium Cuvieri), animales muy semejantes por la forma á la ardilla europea, este fenómeno está más desarrollado y raya en lo maravilloso. Estos animales viven en las partes más remotas de las quebradas del *Velazco,* especialmente abundan en Sanagasta, Huaco, etc., y se encuentran en lugares escabrosos y á veces en precipicios y rocas inaccesibles. Viven generalmente en profundísimas cuevas naturalmente formadas por inmensas moles y peñazcos graníticos ó feldespáticos. Se alimentan de las hojas de una *Bromeliácea* llamada en el país *Chaguar.* Su color es todo semejante al de las rocas desnudas que los rodean y á los tallos secos de la planta ya citada. Recuerdo todavía, á propósito de la dificultad de verlas cuando se están quietas, de un día que fuimos con mi padre á la caza de estos animales. En seguida que empezamos á remontar la pendiente de una quebrada, clavando los ojos sobre las rocas cubiertas de *chaguar* tuve la idea de que veía una vizcacha quieta y á tiro de escopeta, pero sabiendo por experiencia cuán fácil es engañarse, porque las rocas y el *chaguar* seco forman grupos, que por su forma dan á quien los mira la alucinación de ver una *vizcacha*, esperé dudoso de confundirme con unas matas de *chaguar*. Estábamos ya por seguir adelante cuando un movimiento insignificante de las largas orejas del animal, me advirtió de mi error. Lo indiqué inmediatamente á mi padre asombrado, que tiró sin pérdida de tiempo y la mató. Muchas otras veces he sido víctima del engaño opuesto de confundir el *chaguar* ó las rocas con una *vizcacha,* tanto es el parecido de una con otra.

En los mismos parajes se encuentra también un pequeño roedor aquí llamado con el nombre de *guilo,* semejante por el aspecto á los ratones pero algo más grande; nunca he tenido ocasión de conocer su nomenclatura y muy poco sé de su biología, pues es un animal bastante raro; también es del mismo color de las rocas donde habita.

Según las relaciones de los *vaqueanos*, é indígenas, los *guanacos (Auchenia Huanaco)* son también muy difíciles de verse por el color rojizo de su pelo que fácilmente se confunde con el color de las rocas graníticas y feldespáticas circunvecinas y que son teñidas generalmente con óxidos de hierro, pero yo no puedo asegurar la autenticidad de este hecho pues no lo conozco *de visu* porque nunca tomé parte en tan difícil cacería. También el *puma* ó *cuguar* (*Felix concolor* L.) es de color gris claro, semejante según los cazadores á muchas rocas de las *quebradas* de las cordilleras donde se encuentra. Los *jabalíes* ó *chanchos del monte* por el contrario, según las informaciones que recibí, no gozarían de adaptación al color del ambiente.

Entre los *Desdentados* casi todos los *Quirquinchos* ó Armadillos, excepto tal vez el *Quirquincho bola (Tolipeutes)* que es protegido por su coraza movediza al punto de que puede arrollándose formar una esfera con su cuerpo, tienen colores terrosos y semejantes á los lugares semi-desiertos donde se encuentran; hay además que notar que son animales généralmente nocturnos y muy raras veces se ven de día.

De otros animales tengo la idea que haya relación entre el color del pelo y del *habitat* en los siguientes : el zorro del país *(Canis Azarae),* en la *sacha cabra* ó cabra del monte, en los venados, en los gatos silvestres, etc., pero como no tengo datos suficientes y como ya cité bastantes ejemplos paso á otro argumento.

Dos palabras ahora sobre el mimetismo y sobre la selección homócroma en general. Muchas veces me hice á mi mismo estas preguntas :

1° ¿Es este fenómeno maravilloso, verdaderamente *real, fijo, aplicable para todos los animales ?*

2° ¿Es una ley segura, sin excepción ó un hecho casual, sobre el cual la fantasía de los naturalistas ha entretejido una cantidad de fábulas exagerando tal vez un principio verdadero ?

Trataré — para terminar — de responder lo mejor que me sea posible á ambas preguntas :

1° Que el mimetismo y la selección homócroma sea un hecho real, no hay duda, pero de que éste sea aplicable á todas las especies en general sería falso asegurarlo. Es sabido que hay especies en *diminución* ó en *decadencia,* otras que ocupan por el contrario el primer puesto en la serie animal porque algunos de sus caracteres les son muy útiles en la lucha por la vida. Por ejemplo, las aves y las mariposas de colores muy vistosos, es sabido que son, salvo algunas excepciones, desfavorecidas en la lucha por la existencia. Eso explica, por ejemplo, la escasez de algunas especies vistosas como, por ejemplo, en los géneros *Leistes, Trupiales*, entre los pájaros, etc. Pero el asegurar que el lujo de coloración es siempre un carácter de las especies que tienden á extinguirse, sería completamente absurdo. Y en efecto, este lujo de matices, muchas veces puede ser útil á la adaptación (por ejemplo, en los *Psittacidos* ó *Loros* entre los pájaros, y en algunos *Geometrinos* y *Nocturnos* entre las mariposas. Y hay que añadir además que la naturaleza se vale de medios múltiples y variados para formar especies *adaptables.* Por ejemplo, los *Helicónidos,* muchos *Acraea* y *Danais* y otros más entre los *Lepidópteros,* aunque de colores excesivamente brillantes, son muy abundantes, porque son protegidos por una secre-

ción de olor nauseabundo, contra los picotazos de sus enemigos, los pájaros insectívoros. Y los colibrís, que son los más espléndidos entre los volátiles son numerosísimos en casi toda la América porque son favorecidos por otras cualidades, entre las cuales la inmensa rapidez de su vuelo, su pequeñez, etc., etc.

Y — repito — el mimetismo no es aplicable sino á ciertos grupos y á ciertas especies. Además, nosotros no podemos explicar todos los fenómenos biológicos y muchas causas, tal vez de capital importancia, son aún completamente ignoradas. Por ejemplo, el *Padrecito* ó *Domínico (Taenioptera irupero)* (Vieill.) Hartl. es un pájaro blanco como la nieve casi en su totalidad, color, por supuesto muy en contraste con el del ambiente. Y sin embargo aunque sus matices sean tales como para llamar la atención, este pajarito, uno de los más graciosos de la región, es muy común en muchas provincias de la República Argentina. Los loros del género *Conuros* (que son casi todos de coler verde claro) abundan indistintamente en lugares donde su color encuentra protección, es decir en las regiones boscosas y feraces, como en lugares áridos y entre rocas y peñascos donde el color verde no puede ser sino dañoso. Y esto ¿por qué?...

Pero estas excepciones, tal vez en fondo aparentes, no bastan para echar abajo la ley de la selección homócroma y del mimetismo. ¿Cómo puede explicarse que la naturaleza dé origen á un animal perfectamente parecido á un fragmento de heno ó á un palito por capricho ó por casualidad? Es evidente que esta semejanza no puede ser producida sino por la lenta modificación de una especie que originariamente era algo semejante al ambiente y que ha perfeccionado con el tiempo este carácter que le era favorable. Y nadie, aún entre los enemigos más acérrimos de la teoría *darwiniana* negará que muchísimos animales marinos *(Medusas, Salpas, Sifonóforos, Gusanos*, etc.) son protegidos por su transparencia, en perfecta armonía con la de las aguas tranquilas donde pululan. Lo que es claro, evidente y que el ojo del hombre de ciencia lee en el libro de la Naturaleza nadie puede negarlo ni ridiculizarlo. Y termino — respondiendo á mi primera pregunta: *El mimetismo y la selección homócroma son hechos verdaderos, reales, evidentes, pero no siempre aplicables á todas las especies.*

2° Que sea esa ley segura, sin excepción, tampoco se puede asegurar. Excepciones hay varias y de estas hablé ya respondiendo á mi primera pregunta. Pero en los grupos naturales donde se desarrolla, este fenómeno asume el carácter de una ley bien definida, ó mejor de un corolario del principio de la adaptación y de la selección en general, y

es claro que este principio se encontrará aplicado con mayor intensidad en los grupos más transformables ó en los que son por decirlo así más fácilmente *plasmables* sobre un nuevo modelo, adaptándose á un nuevo ambiente más favorable en la lucha por la existencia. Y cuando las causas de modificación en la especie son más poderosas y de fecha más antiguas, entonces estos fenómenos se revelan con mayor claridad.

Relativamente al origen de esta ley, este origen no pudo ser sino enteramente casual. Es de suponerse y no puede ser de otro modo, que un animal que ocupaba un lugar dado en la cadena biológica, tuviera ciertos caracteres que le eran favorables más que otros en la lucha por la existencia. Es claro que la conservación indefinida de estos caracteres favorables, que no se extinguieron por la razón misma de ser beneficiosos, y su progreso á través del tiempo, condujo esa especie animal ó ese grupo al aumento siempre creciente de esos caracteres, y eso ha favorecido, por ejemplo, el desarrollo de los *colores adaptables al ambiente (selección homócroma) y á las formas adaptables á otras naturales (mimetismo).* Pero como este lenguaje podría parecer, al que no está habituado á la lectura de obras biológicas algo abstracto, lo ilustraré con un antiguo ejemplo ya propuesto y citado por Darwin para ilustrar y explicar sus teorías.

Supongamos que queremos demostrar el origen del color *verde claro* de ciertos *Locusta* (ó Langostas) eminentemente protegidas porque son iguales en color á la hierba tierna de los prados, huertos, etc. donde viven. Tomemos el *estípite* (1) de los insectos *(ortópteros)* á cierto punto de su desarrollo filogenético y supongamos que existieran entre los ortópteros langostas *rojas* y langostas *verdes* y que tuvieran más ó menos los mismos caracteres y el mismo *habitat* : por ejemplo una pradera verde. Es evidente que las langostas verdes serían mejor protegidas contra los pájaros y sus demás enemigos, por su color concordante con el de la hierba. Así los pájaros cazarían *más langostas rojas que verdes* y las primeras, menos favorecidas en la lucha por la vida disminuirían y dejarían así sucesivamente menos descendientes. Por el contrario las langostas verdes, favorecidas por su color protectivo, aumentarían en descendencia conservando su *color útil* y á medida que nacieran nuevos individuos, se conservarían en mayor número aquellos cuyo color fuera más semejante al de

(1) Esta palabra está empleada en el sentido de *rama* ó gajo principal, es decir como punto de partida.

la hierba; estos dejarían á su vez más cantidad de prole y así nos explicamos cómo en la época actual muchos animales entre los más comunes y prolíficos tienen colores semejantes al ambiente, verde, como en el ejemplo citado de las langostas, ó gris como en las especies desertícolas (*Acridium*, etc.). Sin embargo, no deja de ser menos cierto que exagerando este principio, podría cometer uno grandes errores. Y cuando se pretendiera, por mera apariencia superficial, creer que en todas las especies donde se encuentran semejanzas de color y de forma, hubiera mimetismo ú homocromia, se recorrería un falso camino. Hay en la naturaleza ejemplos numerosos de *falso mimetismo* y me limitaré para mayor brevedad á citar tan sólo dos:

1° Dos lepidópteros nocturnos de la fauna europea: la *Dichonia aprilina* L. y la *Moma Orion* Esper, tienen ambas las alas anteriores, que son las únicas visibles al estado de reposo, de un color verde tierno, salpicado de negro y blanco, de modo que simulan maravillosamente la superficie de los troncos de los árboles revestidos de líquenes (protección homócroma verdadera). Pero estas dos especies se asemejan *recíprocamente* de una manera extraordinaria y su parecido es tan marcado (1) que un estudioso está obligado á analizar sus caracteres diferenciales para no confundirlas. No obstante, el *mimetismo de una especie por la otra es falso,* porque las épocas del desarrollo de ambas especies son tan diferentes que serían necesarias verdaderas perturbaciones en las estaciones para encontrarlas en la misma época del año: *Moma Orion* vive en estado de larva desde julio hasta septiembre, pasa el invierno en estado de crisálida y en mayo sale ya como mariposa perfecta; *Dichonia aprilina* está en estado larval en mayo ó á fines de abril y en estado perfecto en agosto y septiembre.

2° Todos los lepidopterólogos conocen la *Araschnia (Vanessa) Prorsa* L. de Francia, Alemania y Bélgica, que vuela en julio y agosto y su variedad más pálida *Araschnia (V.) Levana* que aparece en primavera y que proviene de crisálidas invernales que han soportado mayor tiempo que otras una temperatura muy baja. Ahora, según el doctor Seitz, existe en la República Argentina un ropalócero del género *Phyciodes* que ofrece los mismos matices y la misma forma que la V. Levana y que presenta además una variedad casi idéntica á la *Vanessa Prorsa*, de manera que si estos insectos se encon-

(1) Para la ilustración de este ejemplo véase la obra: *Le farfalle* del profesor J. Sordelli, Milano, Ed. U. Hoepli, 1885. Tav. 37, N° 3 e Tav 33, N° 2.

traran en los países europeos ya citados, nadie dudaría que se tratara de mimetismo con la *Vanessa Levana* y *Prorsa,* mientras que esto no es posible en el caso citado, pues ambos géneros habitan áreas geográficas absolutamente distintas.

He citado estos dos ejemplos, tratando de demostrar cómo exagerando un principio verdadero se puede caer en error. Por eso, cada vez que el naturalista quiera estudiar un sér al cual crea aplicables estas leyes, que no se deje seducir y llevar por la poesía de esta doctrina, poesía que usada en dosis razonable dió origen á interpretaciones fecundas, á relámpagos de genialidad que alumbraron intensamente estos obscuros fenómenos. Pasando de este límite fácilmente cae uno en la ilusión y en el fanatismo, aplicando un principio con que simpatizamos, pero que no siempre resulta verdadero. Que haga el hombre de ciencia investigaciones amplias, serenas, libres de preocupaciones, que aplique esta teoría con la exactitud debida, separando los hechos dudosos de los reales y siempre sobre la sólida base del estudio de la naturaleza, ayudado por la práctica, por sus propios conocimientos y por la facultad de generalizar las ideas, sin excluir tampoco esa pequeña dosis de fantasía, que moderada por el severo examen de la razón sirvió aún en otros campos científicos para producir maravillosos descubrimientos, y en éste á la ingeniosa explicación de fenómenos desconocidos. Así hicieron los grandes maestros : á nosotros los pequeños nos toca sólo imitarlos.

Rioja, 20 de abril de 1905.

BIBLIOGRAFÍA

Alfred Russell Wallace, *La sélection naturelle.* Paris, 1872. Traduit par Lucien De Candolle.

Carlo Darwin, *Sulla origine delle specie per elezione naturale ovvero la conservazione delle razze perfezionate nella lotta per l'esistenza.* Traduzione italiana del profesor Giovanni Canestrini. Torino 1875.

Carlo Darwin : *L'origine dell'uomo e la scelta in rapporto col sesso,* etc. Traduzione del Profesor M. Lessona. Torino 1871.

Profesor Giovanni Canestrini : *La teoria dell'evoluzione esposta nei suoi fondamenti.* Torino 1877.

Ernesto Haeckel, *Storia della Creazione Naturale,* Traduzione italiana del dottore Daniele Rosa con prefazione del Profesore Michele Lessona. (Unione Tipografico-editrice, Torino 1892.

Brehm, A. E. *Vita e costumi degli animali.* (Edizione in corso 1904...?)

Burmeister (Dottor H.) *Description physique de la République Argentine,* tome V (*Lépidoptères*), Buenos Aires, 1878.

LOCOMOCIÓN Y TRÁFICO EN LA CIUDAD DE NEW YORK

POR EL INGENIERO JORGE NEWBERY

New York, es la ciudad del mundo, donde la actividad individual y colectiva, en todas sus manifestaciones humanas, llega el máximun de expresión. No hay palabras capaces de pintar con los tintes propios su gigante actividad vital, que se exterioriza de mil distintas maneras.

Un extranjero, cualquiera sea su origen, que llega á New York, siente de inmediato una intensa impresión de admiración por el continuo movimiento en que constantemente se encuentran todos los elementos de su vida.

Todo le impresiona á un mismo tiempo con una grandiosidad increíble; la majestad de sus edificios, la enorme masa humana que cambia completamente de aspecto en cada segundo, que se mueve con una celeridad maravillosa en medio de un orden y cultura admirables; la inmensa cantidad de vehículos que recorren las calles, atestados de pasajeros, sin estar separados unos de otros por más de 15 ó 20 metros de distancia.

Todas estas impresiones que se reciben á un mismo tiempo, determinan para el viajero una grande indecisión; permanece anonadado ante el imponente espectáculo sin saber adónde dirigirse ni qué hacer.

Pero esta indecisión es pasajera, dura pocos instantes, porque inmediatamente siente el contagio de la actividad humana de New York. Comienza á caminar, acelera su paso paulatinamente, y al poco tiempo corre, sin tener conciencia de lo que hace, sin saber adónde va ni adónde desea ir. Hay momentos en que el extranjero, natural-

mente extraño á esta actividad, se siente arrastrado por la corriente humana y es transportado casi en andas por la multitud; y por más que procure ser listo, nunca es lo bastante. He observado que cuando se trata de tomar un tranvía, corre hacia él un grupo de gente. El vehículo es ocupado totalmente, los asientos por la gente del país y los extranjeros quedan parados.

En medio de tal movimiento y lleno de la confusión que el mismo provoca al principio, extraña su medio ambiente habitual, pero luego el encanto que nace de la contemplación del progreso, le sugestiona, le complace, determinando un estado de agradable admiración.

Pensando sobre la sorprendente actividad de New York, me he preguntado en más de una ocasión. ¿De dónde sale tanta gente, qué hace, adónde va? ¿Qué causas dan origen á este gran movimiento?

Contestarán muchos á esta pregunta diciendo que New York tiene más de 4.000.000 de habitantes y que de ahí nace el movimiento, contestación que me di yo mismo en un principio y que deseché inmediatamente. No, no es eso, porque Londres tiene 5.000.000 y, sin embargo, su tráfico y movimiento es muy inferior al de New York. Otras importantes ciudades, con mayor población relativa, tampoco tienen ni siquiera un movimiento parecido al suyo.

Deseché muchas otras causas más ó menos fundadas hasta que encontré una que me satisfizo.

Indudablemente la bondad de los medios de transporte, la rapidez de la locomoción, facilitando el traslado inmediato de un punto á otro, son causas que impulsan el movimiento y que lo aumentan considerablemente.

Así pues, tomemos una ciudad cualquiera donde exista una línea de tranvías á sangre, que tiene una cantidad dada de tráfico; electrifiquemos esa línea, mejoremos el servicio, acortando las distancias por medio de comunicaciones rápidas, y tendremos infaliblemente como resultado que el tráfico aumentará notablemente, teniendo la ciudad la misma población, el mismo comercio. Tenemos en Buenos Aires un ejemplo palpable de este resultado. Las estadísticas del número de pasajeros transportados cuando se usaba la tracción á sangre, comparados con el número de los transportados después de haberse electrificado algunas líneas y descontando proporcionalmente el aumento de la población, arrojan en favor de esta causa un dato elocuente.

New York es la ciudad del mundo que ha conseguido la perfección más completa en los servicios de transporte y locomoción, y por eso es la que tiene más tráfico y movimiento.

Debo declarar, á fuer de sincero, que en New York existen otras causas poderosas que contribuyen á su extraordinario movimiento, que son propias del carácter excepcionalmente práctico de los norteamericanos, y que, aunque de difícil imitación, pueden ser adquiridas por otras ciudades, mediante la observancia de ciertas disposiciones que pueden dictar las autoridades municipales, en uso de sus atribuciones propias.

Conversando á este respecto con Mr. Franck Sprague, uno de los más distinguidos ingenieros electricistas de ese país, me decía: « Si es necesario transportar de un punto á otro un millón de pasajeros en un tiempo dado, y para hacerlo hay que matar á cinco personas, se matan, pero los pasajeros se llevan ».

Y hay que razonar así, con esta su lógica dura, implacable, pero práctica, si se quiere llegar á lo que ellos hacen.

Es necesario educar y preparar al público, haciendo comprender á cada persona que cuando sale á la calle es ella únicamente la responsable de lo que pueda acaecerle, que cuando atraviesa una vía pública debe mirar hacia atrás y adelante, especialmente donde hay una vía por donde es lógico que pueda pasar un tranvía. Que si una persona cruza una calle, distraída, sin pensar en lo que debe y un vehículo le rompe, pongo por caso, una pierna, bien merecido lo tiene, y, en resumen, que una desgracia personal de esta naturaleza, es un bien colectivo, pues su falta de cuidado servirá de ejemplo para los demás. Observando estas prácticas se educará de tal manera el público hasta conseguirse una diminución notable de los accidentes.

Cuanto mayor es el peligro, forzosamente tiene que ser mayor el cuidado de las personas para evitar sus consecuencias.

Buenos Aires, es una ciudad llamada por su desenvolvimiento asombroso á alcanzar un gran progreso, y dado las costumbres y el carácter de su población cosmopolita, es susceptible de adquirir las prácticas que observan los habitantes de New York.

Actualmente, no es posible transportarse con rapidez en Buenos Aires, pues cuando una señora ó un individuo desea descender de un tranvía, espera que esté completamente parado, antes de iniciar el más simple movimiento.

Esa persona, debe estar, antes de pararse el tranvía, en la plataforma, lista para bajarse inmediatamente.

Para que una compañía de tranvías consiga un gran aumento de tráfico, necesita lo siguiente: la mayor celeridad posible de transporte, la educación práctica del público y muy especialmente el mayor

número de combinaciones con otras líneas, rigiendo siempre una tarifa uniforme.

Los reglamentos de tranvías dictados por la Municipalidad de Buenos Aires, determinan un número fijo de pasajeros para cada vehículo, el que no puede excederse bajo ningún motivo. Esta disposición tendría su razón de ser en vehículos á tracción á sangre, pero si se ha inspirado en el deseo de procurar la mayor comodidad del público, en tranvías eléctricos, considero que se ha conseguido todo lo contrario.

Suprimiendo el completo, la comodidad á que tienden los reglamentos municipales, la obtiene fácilmente la persona que la desea.

El que quiere viajar cómodamente sentado puede hacerlo, esperando el vehículo que se lo permita.

Hoy, el individuo ocupado, que dispone del tiempo justo para trasladarse de un lugar á otro, ¿por qué no ha de viajar parado si él lo desea? ¿Qué mayor incomodidad y trastorno que perder su tiempo á la espera de tranvías y no poder llegar al punto de su destino con la prontitud que le reclaman sus ocupaciones?

¿Qué inconveniente hay en que una persona viaje parada?

Dicen que en las plataformas, donde se aglomera el público, puede actuar el ladrón con mayor facilidad, pero, vuelvo á decir que cada uno es responsable de sí mismo y de todo lo que puede sucederle por su descuido; el pasajero debe cuidarse de que no le roben. Si ésta es una razón aplicable al público de Buenos Aires, es bien triste invocarla; es considerar á ese público incapaz de valerse á sí mismo.

Otra razón sería que puede incomodarse á una señora, que el guarango aprovecharía estas ocasiones.

Rechazo esta razón en defensa de la educación del público. Debemos considerarnos todos en un grado de cultura tal, que si se faltara á una señora, para cada insolente existen cinco caballeros que le aplicarían el correctivo merecido y así acabarían estas faltas de consideración y respecto.

Bajo el punto de vista de la higiene, no hay razones que impongan la necesidad de establecer el completo.

Estas explicaciones y conveniencias prácticas me permiten manifestar la idea de que es necesario suprimir el completo en nuestros tranvías para mayor conveniencia y satisfacción de las necesidades del público, para beneficio de las compañías explotadoras y por consiguiente para obtener mejoras en los servicios de tráfico y transporte.

En New-York, donde además del tráfico de superficie existe el ele-

vado y subterráneo, donde los coches sin completo recorren sus vías á reducidísima distancia uno de otro, no dan abasto á las necesidades públicas.

Este dato nos permite formarnos una idea del enorme movimiento de New York y del serio problema que encierra, cuya solución tratan de encontrar las autoridades.

Buenos Aires necesita dedicar atención especial á este punto de transcendental importancia para su desenvolvimiento y grandeza; lo reclama la población, el comercio.

Muchas energías pequeñas, pero que en conjunto forman un gran movimiento, son aplastadas por la falta de medios de transporte rápidos. No pocas personas necesitarían realizar, para la mejor atención de sus trabajos, muchos viajes de tranvías, pero la idea del tiempo que en ellos pierden, los detiene, impidiendo así la realización de inmensa cantidad de transacciones y negocios de todo género.

BROOKLYN RAPID TRANSIT COMPANY

De los cinco distritos de la ciudad de New York, Brooklyn es el de mayor superficie, y tiene sin duda uno de los sistemas más complejos de transporte en el mundo. Prácticamente todas las líneas de tranvías en Brooklyn son explotadas por la compañía Brooklyn Rapid Transit, que conduce cerca de un millón de pasajeros por día. Dos tercios de este tráfico es llevado por los coches de superficie, y una tercera por los elevados. El gran número de pasajeros llevados por las líneas elevadas, comparado con el kilometraje de vías y el número de coches en servicio en estas líneas, patentiza el valor de los trenes comparados con tranvías aislados, cuando se trata de un volumen de tráfico tan grande. No hay ningún otro «terminus» en el mundo, que embarque y desembarque más pasajeros en el lado de Manhattan del Puente de Brooklyn. Es uno de los espectáculos dignos de admiración en New York; es grandioso é imponente contemplar esa avalancha humana, continua é interminable.

Ciento diez millones de personas son transportadas al través del puente de Brooklyn por los coches de la Rapid Transit. Por día pasan trescientas treinta mil personas. En las horas de mayor tráfico, cruzan por las líneas de superficie del puente Brooklyn, cinco coches por minuto, ó sea doscientos noventa por hora.

Además, durante esas horas los coches elevados pasan cada doce segundos, y por hora cruzan el puente 264. Más de la mitad de los pasajeros transportados en las líneas de superficie y elevados que cruzan el puente tienen sus negocios ó empleos en Manhattan y sus hogares en Brooklyn. Los grandes adelantos en las facilidades de transporte y la posibilidad de poder trasladarse á los suburbios, á un costo uniforme de cinco centésimos, ha tenido por resultado el aumento rápido de la población en los alrededores del distrito de Brooklyn, donde el terreno y alquileres son más baratos que en Manhattan.

Podemos deducir de esto, cuán conveniente sería que las diferentes compañías existentes en Buenos Aires, se amalgamen, ó se combinen de tal manera, que por un costo uniforme pueda el pasajero hacer cualquier combinación entre sus diferentes líneas.

Las vías del Brooklyn Rapid Transit, irradian de diferentes puntos en los costas del « East River ». Debido al grande y uniforme tráfico diario de ida y vuelta á Manhattan, se hacen grandes aglomeraciones de pasajeros en los puntos donde las líneas convergen.

En el puente de Brooklyn, es donde ocurre la mayor aglomeración. Uno de los puntos del mundo más concurridos por tranvías es la intersección de las calles Fulton, Wilonghy y Adams, donde se cruzan diferentes vías. Por este lugar pasan 552 coches por hora en seis direcciones distintas.

La compañía Brooklyn Rapid Transit, tiene en servicio 529 millas de vía, de las cuales 461 millas son de superficie y 68 millas elevadas. Sobre estas vías funcionan 1600 coches de superficie y 652 coches elevados.

Esta compañía tiene grandes fluctuaciones en su tráfico. Debido á las condiciones del tiempo el número de excursionistas varía enormemente En días de buen tiempo, en verano, el tráfico es de veinte por ciento mayor que en días de lluvia. En días domingo de buen tiempo, el tráfico es de 250 por ciento mayor que en días domingo de lluvia. Estas fluctuaciones de tráfico necesitan un departamento de transporte de primer orden para organizar horarios que llenen los condiciones requeridas. El número de pasajeros que visitan diariamente en verano á Coney Island y otros parajes del alrededor, pasa de 375.000. Agregando las varias líneas del Brooklyn Rapid Transit Company, tiene una capacidad total para el transporte, de 40.000 personas por hora.

Debido al rápido aumento de la población, y del tráfico de pasa-

jeros, la fuerza electromotriz necesaria en Brooklyn presenta un difícil problema. En los diez años transcurridos desde 1890 hasta 1900, la población aumentó un 39 por ciento, pero el número de pasajeros fué más del doble. La fuerza eléctrica necesaria para los coches de esta Compañía, es generada en siete usinas distintas. La más grande de ellas es de una capacidad de 32.000 caballos de fuerza, y la más pequeñas de 225 caballos. Esta irregularidad y subdivisión poco económica ha sido debida á que fueron construídas en diversas épocas y por diferentes compañías, antes de la consolidación de los intereses de transporte. Sin embargo, la nueva usina central merece ser mencionada por la instalación económica de su maquinaria en cuanto á espacio, y también porque en ella se generan tanto la corriente directa como la alternada. Seis máquinas de 4000 caballos de fuerza acopladas directamente á generadores trifásicos de capacidad de 2700 kilovatios cada uno, 25 ciclos, 6600 voltios que alimentan las subestaciones de los distritos apartados. El distrito más cerca de la usina es alimentado con corriente continua á seiscientos voltios por dos máquinas de 4000 caballos de fuerza, acopladas directamente á los dinamos de 2700 kilovatios.

El carbón puede ser traído á un depósito sobre la caldera de la torre de carga, colocada en un canal ó de la barraca de reserva. Este depósito tiene una capacidad de 100.000 toneladas y está provisto de torres de descarga y correas de transporte, de manera que el carbón depositado en la barraca pueda ser transferido á la usina con un costo reducido.

Las demás usinas generadoras no tienen nada de interés especial que referir, sino que son de las siguientes capacidades:

Usina en Kent Avenue 11.900 kilovatios; usina Sud, 3000 kilovatios; usina Atlantic Avenue, 3400 kilovatios; usina calle 59 cerca de la 5ª Avenue, 2300 kilovatios; usina Brooklyn Bridge, 800 kilovatios; esta última trabaja solamente durante las horas de máxima carga, por la mañana y á la tarde, y es la única usina que trabaja sin condensación.

En las subusinas los conversores rotativos de 1000 kilovatios tienen tres transformadores de 375 kilowatios conexionados en delta, con tres interruptores accionados eléctricamente en el lado de baja tensión corriente alternada, entre el transformador estático y el conversor rotativo. La sincronización se efectúa en el lado de baja tensión del transformador. Aunque los convertidores rotativos tienen el enrrollamiento del campo magnético en serie y en derivación, solo se emplea el en derivación. Los transformadores son enfriados por ven-

tiladores accionados por motores de corriente continua. Los conversores rotativos son puestos á velocidad para la sincronización por medio de un pequeño motor de inducción, siendo el eje del motor una extensión del eje del conversor rotativo. No solamente son accionados eléctricamente todos los interruptores á aceite, sino que todos los otros aparatos están derivados y colocados con el objeto de un funcionamiento de costo mínimo en el personal y libre de peligro. El personal necesario para una subestación de una capacidad de 5000 kilovatios, consta de un electricista y un ayudante.

La construcción de la línea, vías y trole, no nos ofrece mayor interés, pues se asemejan á los nuestros, como la del tranvía Buenos Aires y Belgrano. Sin embargo, hay una diferencia : en los lugares donde hay varias uniones, como la entrada á una estación, el uso del trole se ha abandonado, usando una canaleta ó caja de madera de forma ⌐¬ forrada con planchas de acero.

En Brooklyn, en los últimos años, en las vías colocadas se ha probado una infinidad de tipos de juntas permanentes en los rieles. El año pasado la Rapid Transit ha resudado más de 11.000 juntas por el proceso eléctrico de la Lorain Steel Company. No solamente se consigue con esto una vía perfecta, con una rigidez absoluta, sino que da una conductividad tan buena, que se garantiza el 100 por ciento de la capacidad conductiva del riel.

Los trenes elevados son accionados por el sistema de Mr. Sprague « Multiple Unit System ». Durante las horas de mayor tráfico, por la mañana y la noche, se emplean trenes de cinco coches, tres coches motores y dos de remolque y de dos ó tres durante las otras horas, dos coches motores y uno á remolque.

La velocidad máxima empleada en los coches de superficie es de 28 millas por hora y el de los elevados 43 millas.

Los expresos de Park Row á Coney Island, parte en elevación y parte á nivel, salvan en 34 minutos una distancia de 11,61 millas.

Durante los meses de verano esta compañía emplea diez mil motormen y conductores. En invierno este número baja á siete mil. Son sometidos á un examen físico y riguroso. De la vista se les hace un reconocimiento especial. Al motorman se le instruye en coches especiales. Los salarios de los conductores y motormen son según la distancia del servicio que efectúan. Se les conceden aumentos en los sueldos al pasar el primero, tercero y quinto año de servicio. Esto tiende á evitar huelgas, y es un incentivo para que la gente continúe al servicio de la compañía.

Casi todos los empleados de la compañía son socios de la Brooklyn Rapid Transit Mutual Benefit Association, sociedad de beneficio mutuo. Esta organización patrocinada es ayudada por la compañía. Es una organización tan benéfica como social. Los socios pagan cincuenta centavos oro por mes. Si se inhabilitan ó enferman por más de siete días, reciben un dolar por día y asistencia médica gratis; en caso de muerte, cien dolares, pagados por la asociación á la familia.

Todos los veranos se hacen picnic y otras diversiones al aire libre y excursiones á los balnearios para el beneficio de los empleados y sus familias, y para el uso de los socios se sostienen clubs bien instalados, con billares, salas de lectura, biblioteca y gimnasia. En casi todas las estaciones existen pequeñas piezas (clubs).

Menciono esta organización, porqué aunque no tiene mayor novedad es de mucho interés, pues por este medio las compañías agrupan y cohesionan á sus empleados, mejoran sus condiciones, proporcionándoles comodidades y medios de instrucción, y evitándose la compañía el elemento malo y los graves perjuicios de las huelgas.

Central Willeamsburg. — Para prever el futuro aumento de esta compañía, se está construyendo una nueva central, que será la más grande y la más importante de la compañía, y una vez terminada tendrá una capacidad de un tercio mayor que las usinas actualmente en uso.

La central tendrá una capacidad total de 66.000 kilovatios, divididos en doce unidades turbo-eléctricas de 5500 kilovatios que ya están en construcción.

El edificio tiene 257 por 209 pies y contendrá una sección de calderas de 125 pies, 6 pulgadas ancho y de un solo piso. A un lado de la sala-máquinas habrá galerías de 20 pies de ancho que se extenderán á lo largo y al través de un extremo del edificio para la instalación de los aparatos del tablero de distribución.

El edificio descansa en pilotes y fundaciones de concreto, siendo aquellos distribuídos uniformemente bajo de la sección calderas y concentrados en la sala-máquinas para sostener el peso de las unidades turbo.

Por medio de túneles centrales, extendiéndose á lo largo del edificio, se conseguirá la toma y descarga del agua de condensación. El túnel de toma estará colocado directamente debajo del túnel de descarga, pero sus conexiones con el río están arregladas para que se hallen lo más separados posibles.

Los dinamos de 5500 kilovatios serán envueltos de manera de po-

derse conexionar con 6600 voltios ó con 11.000 voltios de potencial siendo intención de la compañía trabajar todos sus circuitos de fuerza de corriente alternada al potencial más alto.

LA INTERBOROUGH RAPID TRANSIT COMPANY

Sección ferrocarril de Manhattan

Todos los trenes elevados en funcionamiento en la Isla de Manhattan y en el distrito de Broux fueron arrendados en abril de 1903 á la compañía Interborough Rapid Transit y son conocidos ahora bajo el nombre Manhattan Railway división de esa compañía.

El tren rodante pasa de 1500 coches. Durante las horas de mayor tráfico hay en servicio 1332 coches. El número de pasajeros llevados por día son 850.000, más ó menos. El día de mayor tráfico habido fué el 4 de abril de 1904, en que se llevaron 1.063.000 pasajeros.

Se recordará que estos trenes de 4 ó 5 coches eran arrastrados antes por locomotoras de vapor con una velocidad de 10 á 11 millas por hora durante las horas de mayor tráfico.

Para aumentar la capacidad de transporte se hacía necesario un cambio en la fuerza motriz que permitiera llevar trenes más largos y con mayor velocidad. La experiencia demostró las ventajas de la electricidad como fuerza motriz para los trenes elevados puestos en servicio en Chicago en 1893 y en febrero de 1899 los accionistas del Manhattan Railway votaron el cambio del sistema de tracción de vapor por la eléctrica, emitiendo 18.000.000 dolares para el pago por esta mejora.

La adopción de la electricidad ha permitido un aumento de 33 por ciento en la capacidad de transporte de la línea. Los trenes eléctricos en las horas de mayor tráfico se componen ahora de 6 coches cada uno, y tienen una velocidad de 13 y media á 14 millas por hora.

El tráfico de pasajeros durante el año de 1903, el primer año que funcionó enteramente por electricidad, fué de un 30 por ciento más que el último año operado enteramente á vapor (1901). La eliminación del humo, vapor y hollín era universalmente admitida como conveniente, pero las bondades que resultaron del uso de la electricidad como fuerza motriz, evidenciaron su superioridad indiscutible.

Tenemos en apoyo de esto, que el costo de la tracción eléctrica durante el año 1903, fué un 45 por ciento menor que el producido de las

entradas brutas, mientras que el costo de la tracción á vapor en 1901 pasó del 55 por ciento.

La fuerza electro-motriz con que funcionan todos los trenes de la Manhattan Railway Division es generada por una sola estación construída cerca del centro de la red de vías en el East River, entre las calles 74 y 75. En esta usina, alternadores de tres fases movidos por máquinas compound, generan fuerza á un potencial de 11.000 voltios á las barras patrones de las usinas. La fuerza es entonces distribuída á las usinas á lo largo de las vías á distancias más ó menos iguales. Cables de tres conductores, colocados en el subsuelo en conductos de arcilla vitrificada, transmiten la fuerza de la usina central á estas subusinas.

En las subusinas, el potencial es primeramente transformado de 11.000 á 390 voltios, entonces pasa por los conversores rotativos, que alimentan con corriente directa, á un potencial de 625 voltios, el tercer riel que opera la línea.

MISCELÁNEA

El teorema de Pitágoras. Números comensurables que lo verifican. — Se ha venido repitiendo constantemente desde hace muchísimo tiempo que los únicos números comensurables que verifican el teorema de Pitágoras son 3, 4 y 5 y sus equimúltiplos (1) 6, 8, 10 ; 9, 12, 15, etc.

Esto es, sin embargo, erróneo y no se concibe como tal creencia ha podido llegar hasta hoy sin ser rebatida, siendo en extremo sencillo demostrar lo contrario.

Tal vez el tema haya sido desdeñado por insignificante, pero yo creo que los errores, por pequeños que aparezcan, nunca son insignificantes, y que será siempre labor meritoria ir expurgando de ellos las obras de ciencia.

Tal creencia me induce á publicar este modestísimo ensayo, que no pretende ser perfecto, pero que podrá perfeccionar el que, con mayores dotes intelectuales y más caudal de saber que yo, quiera intentarlo.

Teorema I. — *La suma de los cuadrados de dos números primos entre sí, de los que uno es par é impar el otro, puede dar origen al cuadrado del número consecutivo superior al par.*

Sean, en efecto, dos números primos entre sí, a y b, par el primero é impar el segundo.

Sus cuadrados a^2 y b^2 serán, asimismo primos entre sí, y par el primero é impar el segundo.

La suma de estos cuadrados será

$$a^2 + b^2 = \mathrm{N}$$

Como b^2 es impar podemos inscribirlo

$$b^2 = 2c + 1$$

y cuando tengamos $c = a$, nos resultará

$$\mathrm{N} = a^2 + b^2 = a^2 + 2c + 1 = a^2 + 2a + 1 = (a + 1)^2.$$

(1) Entre otras obras, véase la *Aritmética General* de D. Eduardo Benot. Madrid, 1895.

Dando á b todos los valores impares posibles tendremos:

Para $b = 3$; $b^2 = 9 = 2 \times 4 + 1 \quad \therefore \quad a = 4$

$$4^2 + 3^2 = 5^2.$$

Para $b = 5$; $b^2 = 25 = 2 \times 12 + 1 \quad \therefore \quad a = 12$

$$12^2 + 5^2 = 13^2.$$

Para $b = 7$; $b^2 = 49 = 2 \times 24 + 1 \quad \therefore \quad a = 24$

$$24^2 + 7^2 = 25^2$$

y así sucesivamente.

A esta serie de cuadrados hay que agregar, naturalmente, sus equimúltiplos, con lo cual su número se aumenta inmensamente.

TEOREMA II. — *Cuando, según lo demostrado anteriormente,* N *es el cuadrado de* $a + 1$ *el número* a *es un múltiplo de 4.*

En efecto, el número impar b puede suponerse

$$b = 2m + 1$$

y su cuadrado será

$$b^2 = 4m^2 + 4m + 1.$$

Pero, según vimos antes, debe ser

$$b^2 = 2c + 1 = 2a + 1$$

tendremos, pues

$$4m^2 + 4m + 1 = 2a + 1 \;\therefore$$
$$4m^2 + 4m = 2a \;\therefore$$
$$2m^2 + 2m = a \;\therefore$$
$$2m(m + 1) = a.$$

Ahora bien, el producto $m(m + 1)$ debe ser indudablemente un número par, toda vez que de no serlo m lo será forzosamente $m + 1$ y recíprocamente; podremos, pues, escribir

$$m(m + 1) = 2n \;\therefore$$
$$2m(m + 1) = 4n = a.$$

COROLARIO I. — *El número par* a *será siempre mayor que el impar* b.

En efecto, siendo $a = 4n$, tendremos $a^2 = 16n^2$, y como $b^2 = 2a + 1 = 8n + 1$, nos resultará, á todas luces,

$$16n^2 > 8n + 1 \;\therefore$$
$$a^2 > b^2 \;\therefore$$
$$a > b.$$

COROLARIO II. — *Siendo* a *y* b *primos entre sí,* $a + 1$ *será primo con ambos.*

En efecto, en tal caso a^2 y b^2 serán, asimismo, primos entre sí, y, por lo tanto, su suma $(a + 1)^2$ será un número primo con ambos.

Sus raíces a, b y $a + 1$ deberán ser, por consiguiente, tres números primos entre sí.

Observación. — Es de notar que mientras los valores de *b* aumentan de 2 en 2 unidades los de *a* crecen de modo que sus diferencias sucesivas forman una progresión aritmética cuya razón es 4.

Valores de a : 4, 12, 24, 40, 60, 84, etc.

Diferencias : 8, 12, 16, 20, 24, etc.

De esto se desprende que, si bien el triángulo rectángulo cuyos lados son respectivamente 3, 4 y 5, no es el único que verifique con números connensurables entre sí el teorema de Pitágoras, es, no obstante, el que menor valor da para la razón *a* : *b*. Razón que va aumentando progresivamente á medida que van siendo mayores los valores de *a* y de *b*.

José González Galé.

Programme de la Section de la Prévoyance de l'Exposition de Milan 1906 (1).

DIVISION INTERNATIONAL

Première catégorie: Prévention et atténuation des accidents du travail (2).

Deuxième catégorie: Etudes, institutions et législation ayant pour but d'assurer les travailleurs contre le chômage forcé, et de pourvoir, d'une façon générale, aux dommages du chômage involontaire.

1re classe. Bureaux d'enregistrement pour les ouvriers sans ouvrage, bureaux de médiateurs, bureaux de placement institués, soit par les corps de métiers, soit par des associations ouvrières ou mixtes, soit encore par des organisations particulières, par les Communes ou par l'État.

2me clase. Institutions et subsides pour les frais de route. Stations de secours, contre remboursement en espèces ou en travail. Dortoirs.

3me classe. Caisses d'assurances contre le chômage forcé: instituées par les associations professionnelles ouvrières et complétées par les subsides des employeurs; par les Communes ou par l'État, obligatoires ou facultatives; par les Communes, l'État ou des organisations particulières complétant les caisses des associations professionnelles ouvrières.

4me classe. Maisons de travail pouvant offrir soit du travail à l'interieur, soit du travail au dehors, rétribué de diverses manières.

5me classe. Colonies agricoles.

6me classe. Allotements de terres du Domaine à défricher contre paiement à longue échéance avec avances en espèces ou en nature. Allotements de terres à donner loyer, en cooperation, etc. — Jardins ouvriers.

7me classe. Autres mesures diverses: travaux extraordinaires; émigration; subsides en nature, etc.

(1) El Comité ejecutivo nos pide desde Milán la publicación de este programa, lo que hacemos gustosos. Véase la entrega II del tomo LIX de estos *Anales*. (*La Dirección.*)

(2) Tout ce qui concerne la partie hygiénique-sanitaire de cette catégorie se trouve dans la Section omonyme.

Dans la Section de Prévoyance figure tout ce qui se rapporte aux questions économique-sociales.

8me classe. Législation.

9me classe. Bibliographie.

Troisième catégorie: Intitutions dues aux employeurs ou aux ouvriers pour atténuer les dommages des grèves.

Quatrième catégorie: Etudes, institutions, législation sur la construction des logements populaires.

1re classe. Grands édifices. Quartiers ouvriers. Villages ouvriers.

2me classe. Petites constructions indépendantes. Maisonnettes isolées, adossés. Maisonnettes avec jardin.

3me classe. Edifices de dimensions moyennes.

4me classe. Logements pour célibataires et pour jeunes ouvriers encore soumis à la tutelle de la loi.

NB .— Mettre en relief les divers systèmes de paiement et d'entretien : loyer : données analytiques et globales du prix de revient des constructions; types des matériaux employes; valeur des loyers; capitaux et revenus; conditions de la surveillance sur l'entretien des locaux, si les locataires participent à cette surveillance avec primes.

Cinquième catégorie : Prévoyance, assistance et protection en faveur du personnel des entreprises de transports (employés, agents, commis, ouvriers, etc.).

1re classe. Législation.

2me classe. Institutions dues à l'initiative de l'État ou d'autres administrations publiques.

3me classe. Institutions fondées par les entrepreneurs en faveur de leur personnel.

4me classe. Institutions fondées par le personnel des entreprises et à son propre bénéfice.

5me classe. Statistique des conditions professionnelles, économiques et sanitaires du personnel des entreprises de transports.

6me classe. Bibliographie.

Sixième catégorie :

1re classe. Mesures précautionnelles, institutions de prévoyance et d'assurances en garantie des personnes et des marchandises dans leurs rapports éventuel avec les entreprises de transports.

2me classe. Bibliographie.

NB.—Dans toutes les catégories, qui forment l'ensemble de la section de la Prévoyance, les groupes et les instituts seront considérés comme Exposants au même titre que les individus. Les premiers seront assignés à leurs différentes classes, les seconds à la Bibliographie.

Les objets à exposer devront consister : en représentations graphiques (exposés, tableaux, monographies, imprimés et manuscrits) et plastiques (modèles et dessins d'appareils) pouvant servir à expliquer l'organisation, le fonctionnement et les résultats des mesures et des institutions dont l'ensemble devra constituer l'Exposition.

Le Président du Comité Exécutif,

C. MANGILI.

Le Secrétaire Général,

Ing. E. STEFINI.

Commission de la Section de la Prévoyance : Président, dottore Ugo Pisa ; Vice-Président, avvocato Gerolamo Morpurgo ; Rapporteur, dottore Alessandro Schiavi; dottore Ercole Bassi ; avvocato Gaspare Brugnatelli ; Carlo Dell'Acqua ; Massimo De Vecchi; dottore Francesco Gatti; Enrico Leonardi; Achille Levi; Antonio Maffi; ingeniero Domenico Oliva ; avvocato Umberto Ottolenghi ; ingeniero Guido Perelli ; dottore Giuseppe Piazzi ; ingeniero Luig Pontiggia ; Alfonso Sanseverino Vimercati ; Giuseppe Scaramuccia ; Pietro Serugeri ; ingeniero Giulio Vigoni ; Secrétaire, doctore Edoardo Marazzani.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

NOVIEMBRE 1905. — ENTREGA V. — TOMO LX

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Carlos M. Morales**
Vicepresidente 1°	Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones**
Vicepresidente 2°	Doctor **Enrique Herrero Ducloux**
Secretario de actas	Señor **Arturo Hoyo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Ricardo J. Gutiérrez**
Tesorero	Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo)
Bibliotecario	Señor **Rodolfo Santangelo**
Vocales	Ingeniero **Vicente Castro** Ingeniero **Julian Romero** Ingeniero **Enrique Hermitte** Ingeniero **Guillermo J. White** Señor **Arturo Grieben** Ingeniero **Evaristo V. Moreno** **Doctor Francisco Lavalle**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

RADIOACTIVIDAD Ó ACTIVIDAD RADIANTE ESPONTÁNEA DE LA MATERIA

El estudio de esta nueva rama científica que data recién de principios del año 1896 ha hecho tales progresos que, como veremos más adelante, ha convulsionado profundamente la ciencia.

El punto de partida del descubrimiento de esta nueva propiedad de la materia ha sido el hecho de volverse fluorescente la parte del tubo de Crookes, de donde parten los rayos Röntgen. Este fenómeno llamó vivamente la atención de M. Becquerel en la sesión del 20 de enero de 1896 de la Academia de Ciencias de París é inmediatamente se preguntó si los rayos Röntgen no eran más que una manifestación del movimiento vibratorio que da lugar á la fluorescencia y si todo cuerpo fluorescente emitiría tales rayos. Esta idea publicada por primera vez por H. Poincaré (1), encontró un sólido apoyo en las experiencias de Henry (2), Niewenglowski (3) y Troost (4). En efecto, Henry operando sobre el sulfuro de zinc fosforescente y Niewenglowski con el sulfuro de calcio expuesto á la luz, obtuvieron impresiones fotográficas á través de un papel negro y Troost por medio de la blenda hexagonal artificial fosforescente obtuvo fuertes impresiones fotográficas á través de papel negro de un grueso cartón.

Aunque esta relación entre la emisión de rayos penetrantes y la fosforescencia no fué confirmada más tarde por la experiencia, pues repitiendo los experimentos anteriormente mencionados se obtuvieron resultados negativos, condujo sin embargo á la constatación de un fenómeno tan nuevo como inesperado, cual es la emisión expontánea y continua de energía por parte de algunos cuerpos.

Entre las substancias estudiadas por Becquerel (5) se encuentra el

(1) *Revue générale des Sciences*, 30 janvier 1896.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 312.

(3) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 386.

(4) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 564.

(5) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 420.

sulfato doble de uranilo y de potasio, cuerpo fluorescente y con el cual obtuvo las primeras impresiones fotográficas sobre una placa gelatino-bromuro envuelta en papel negro. Como la fluorescencia de la sal de urano sólo persiste un centésimo de segundo, la experiencia fué llevada á cabo sometiendo continuamente el cuerpo activo á la luz solar ó á otra fuente luminosa. Repitiendo esta misma experiencia sin que interviniera ninguna causa excitatriz aparente consiguió el mismo resultado. Aun más, operando con sales de urano no fluorescentes, guardadas durante un largo tiempo en la obscuridad, obtuvo idéntico efecto. Dedujo de éstas y otras experiencias que el urano y sus compuestos emiten rayos especiales que denominó *rayos uránicos* y que más tarde Madame Curie bautizó con el nombre de *rayos Becquerel.*

El 7 de marzo de 1896, M. Becquerel observó uno de los fenómenos más importantes que produce esta nueva radiación, cual es la descarga de los cuerpos electrizados y determinó la velocidad de descarga $\frac{d\alpha}{dt}$, de un electróscopo de hojas de oro, siendo α el ángulo de desviación de las hojas de oro y t el tiempo necesario para descargarlo.

M. Becquerel creyó en un principio que los rayos emitidos por el urano se polarizan, se reflejan y se refractan, pero Elster y Geitel, Lord Kelvin, etc., demostraron lo contrario y M. Becquerel mismo reconoció más tarde su error.

En esta primera serie de investigaciones M. Becquerel, sirviéndose de la placa fotográfica y del electróscopo para el estudio de estas radiaciones llega á las siguientes conclusiones : « Que el urano y todas las sales de este metal emiten una radiación invisible y penetrante que produce acciones químicas, fotográficas y descarga á distancia los cuerpos electrizados. Esta radiación parece tener una intensidad constante, independiente del tiempo y no estar influenciada por ninguna causa excitatriz exterior conocida. Parece, pues, ser espontánea. Ella atraviesa los metales, el papel negro y los cuerpos opacos para la luz. La propiedad radiante está ligada á la presencia del elemento urano ; es una propiedad atómica independiente del estado molecular de los compuestos. Los cuerpos influenciados por la radiación emiten ellos mismos una radiación secundaria que impresiona una placa fotográfica ».

Antes de proseguir es conveniente recordar que ya el inventor de la fotografía, Niepce de Saint-Victor, había observado una reducción de las sales de plata por el nitrato de urano y que Foucault en vista

de esto emitió la hipótesis de que se trataba de una radiación desconocida. M. Becquerel repitiendo la experiencia de Niepce de Saint-Victor afirma que la reducción de la sal de plata no era debida á los rayos uránicos, sino á causas secundarias. No se puede pues, atribuir al ilustre inventor de la fotografía la observación del primer fenómeno radioactivo.

Prosiguiendo las investigaciones con el objeto de reconocer si otras substancias emiten también rayos Becquerel, M. Schmidt (1) y casi al mismo tiempo Madame Curie constataron que el torio y sus compuestos poseían las mismas propiedades radioactivas del urano.

Como hemos visto, los rayos Becquerel descargan los cuerpos electrizados, es decir, vuelven conductor el aire (ionización). Esta ionización del aire es proporcional á la intensidad de las radiaciones y de aquí se deduce un procedimiento sencillo para medir la intensidad de éstas, determinando la conductibilidad adquirida por el aire bajo la influencia de las substancias radioactivas (2).

Madame Curie determinó la intensidad i de la corriente obtenida con el urano metálico y con otros minerales, hallando entre otras, las siguientes:

	$i \times 10^{11}$
Pechblenda de Johanngeorgenstadt	8.3
Urano	2.3
Chalcolita	5.2
Carnotita	6.2
Orangita	2.0

Madame Curie sólo comprobó la radioactividad en los compuestos que contienen urano ó torio.

Si examinamos el cuadro que antecede se observa que los minerales de urano son mucho más activos que el mismo urano metálico. Por otra parte la chalcolita preparada artificialmente según el procedimiento de Debray tiene una intensidad normal dada su composición, pues es tres veces y medio menos activa que el urano.

Si se admite con Becquerel, según hemos visto, que la radioactividad es una propiedad atómica del urano ó del torio, los minerales que los contienen deberían tener una actividad menor que dichos elementos al estado metálico. Pero como se acaba de mencionar, sucede

(1) *Wied. Ann.*, t. LXV, pág. 141.

(2) Esta denominación fué adoptada por Madame Curie para designar las substancias que, como el urano, emiten rayos Becquerel.

todo lo contrario y Madame Curie dedujo de este hecho que la radio actividad no era una propiedad atómica del urano ó del torio, sino que los minerales ensayados encerraban en pequeña proporción una materia sumamente radioactiva, diferente del urano ó del torio, y de todos los cuerpos conocidos. Al realizar esta fecunda idea fué que Madame Curie encontró primeramente el polonio y luego el radio.

De los tres elementos radioactivos: polonio, radio y actinio, sólo nos ocuparemos someramente del radio, el único que ha podido ser aislado y estudiado detenidamente. Los tres elementos han sido encontrados en cantidades infinitesimales en la pechblenda. El polonio acompaña al bismuto al precipitar este último de la solución ácida por el ácido sulfhídrico y aún no ha sido posible aislarlo.

Marckwald (1) aisló un bismuto radioactivo, cuyo elemento activo presenta caracteres análogos al teluro y lo llamó radioteluro. El polonio y el radioteluro, por sus propiedades son probablemente idénticos.

No son éstas, las únicas substancias radioactivas conocidas, sino que Giesel, Strauss y Hoffmam han señalado la existencia de otras más, en especial una que, por sus propiedades químicas, es muy análoga al plomo, pero aun se conocen poco sus propiedades.

El actinio es un cuerpo vecino del torio, del cual aun no ha sido separado y que acompaña á ciertas substancias del grupo del hierro, contenidas en la pechblenda.

El radio es de la familia de los metales alcalino-térreos y se asemeja mucho al bario. El radio aun no ha sido aislado como elemento, si bien últimamente ha sido posible obtener su amalgama. El radio sigue al bario en todas las operaciones que se ejecutan para extraer este último de la pechblenda. Se obtiene su separación mediante cristalizaciones fraccionadas, aprovechando la diferencia de solubilidad de los cloruros de radio y de bario en el agua, en el agua alcoholizada ó en el agua adicionada de ácido clorhídrico. De esta manera Madame Curie ha podido obtener un cloruro de radio cuyo examen espectroscópico efectuado por Demarçay, ha constatado la presencia del bario en cantidades tan ínfimas, que no pueden influir de una manera apreciable en la determinación del peso atómico del radio, que ha sido hallado igual á 225.

Con este peso atómico Mendelejeff ha logrado incluir el radio, en su sistema periódico de los elementos, creando un nuevo grupo O, y para ponerlo de acuerdo con los últimos descubrimientos, ha adoptado la siguiente disposición:

(1) *Berichte d. deutsch. chem. Gesell.* Junio y diciembre 1902.

Series	Grupo 0	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
0	x								
1	y	H 1.008							
2	He 4	Li 7.03	Be 9.1	B 11	C 12	N 14.04	O 16	F 19	
3	Ne 19.9	Na 23.05	Mg 24.1	Al 27	Si 28.4	P 31	S 32.06	Cl 35.45	
4	Ar 38	K 39.1	Ca 40.1	Sc 44.1	Ti 48.1	V 51.4	Cr 52.1	Mn 55	Fe 55.9 Co 59 Ni(Cu) 59
5		Cu 63.6	Zn 65.4	Ga 70	Ge 72.3	As 75	Se 79	Br 79.95	
6	Kr 81.8	Rb 85.4	Sr 87.6	Y 89	Zr 90.6	Nb 94	Mo 96	—	Ru 101.7 Rh 103 Pd(Ag) 106.5
7		Ag 107.9	Cd 112.5	In 114	Sn 119	Sb 120	Te 127	J 127	
8	Xe 128	Cs 132.9	Ba 137.4	La 139	Ce 140	—	—	—	— — — (—)
9		—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	Yb 173	—	Ta 183	W 184	—	Os 191 Ir 193 Pt(Au) 194.9
11		Au 197.2	Hg 200	Tl 204.1	Pb 206.9	Bi 208	—	—	
12	—	—	Rd 224	—	Th 232	—	U 239		

En el cuadro adjunto del sistema periódico, x é y representan dos elementos nuevos, aún desconocidos. Al confeccionar este sistema el eminente sabio ruso hace una tentativa que, á resultar verídica, sería de consecuencias transcendentales, quizás aún para el mismo estudio de la radioactividad. En efecto, considera el famoso éter de los físicos como el elemento más ligero de los del grupo del argón y en honor á Newton lo llama *newtonium*. En el cuadro está designado por la letra x y de la regularidad que existe entre los pesos atómicos de los demás elementos, se deduce que su peso atómico máximo sería igual á 0,17, pero probablemente es muy inferior á dicha cifra.

Al considerar, pues, el éter de los físicos como materia en la acepción común de la palabra, tenemos que admitir que las partículas etéreas poseen una gran energía viva para poder escapar á la atracción de las grandes masas cósmicas, como ser la estrella doble γ *Virginis*, cuya masa es 33 veces mayor que la del sol. Aplicando la teoría cinética de los gases, sabemos que la velocidad v de una molécula de gas está dada por la fórmula :

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2\ (1 + \alpha t)}{x}}$$

en la que se puede calcular fácilmente el valor de x, conociendo v y t. De las consideraciones anteriores se deduce que v debe ser superior á 2240 kilómetros por segundo y para t Mendelejeff admite — 80°, que sería la temperatura del éter que llena el universo. Por este método se obtiene un peso atómico máximo para x igual á 0,00000096, es decir, aproximadamente 100.000 veces más pequeño que el deducido en el sistema periódico.

La admisión del éter de los físicos como elemento en el sentido común de la palabra, origina un grave peligro con la teoría ondulatoria de la luz, pues sabemos que toda perturbación en los gases se transmite longitudinalmente, mientras que, como lo exige la teoría de la luz, ésta se propaga transversalmente. Según la teoría cinética de los gases es imposible atribuir esta diferencia capital en la propagación, á la extrema tenuidad del éter. En el estado actual de la ciencia sería muy aventurado pronosticar el probable desenlace de este conflicto.

En cuanto al elemento y, Mendelejeff lo asimila al elemento hipotético llamado coronium descubierto independientemente por Young y Harkness en el eclipse solar de 1869 y que fué observado á una gran distancia del sol, por lo que sólo puede poseer una densidad muy pequeña. Su peso atómico deducido, como para el newtonium, por la

relación que existe entre los pesos atómicos de los otros elementos, es de 0,4, pero es posible que su valor real sea algo inferior á esta cifra.

Antes de proseguir daremos una ligera idea de las propiedades del radio, las estrictamente necesarias para mejor inteligencia de lo que sigue. De las radiaciones emitidas por el radio, hasta ahora sólo han sido reconocidas tres clases, aunque probablemente sean de una naturaleza más compleja.

Los rayos de estas tres clases de radiaciones han sido denominadas por Rutherford con las tres primeras letras del alfato griego α, β, γ.

Los rayos α, β, γ por su comportamiento magnético se dividen en rayos desviables (β, α) y en rayos no desviables (γ) por el imán.

Los rayos α, que constituyen la mayor parte de la radiación del Radio, son partículas materiales de un tamaño relativamente grande, comparable al del átomo de hidrógeno, con cargas eléctricas positivas. Son poco penetrantes y láminas finas ($0^{m}02$ de aluminio) de metal son suficientes para detenerlos. Esta falta de penetración la manifiestan igualmente con respecto á los cuerpos gaseosos, pues bastan algunos centímetros de aire para absorberlos por completo. Presentan grandes analogías con los rayos canales de Goldstein, producidos en el tubo de Crookes.

Al principio se creía que los rayos α no eran desviados por el imán, pero más tarde Rutherford (1) constató una ligera desviación en un campo magnético intenso, á la manera de partículas electrizadas positivamente y animadas de una gran velocidad. Esta velocidad puede alcanzar $\frac{1}{20}$ de la de la luz.

Para poner de manifiesto los efectos de los rayos α, Crookes imaginó un aparato muy sencillo llamado espintaríscopo. Consiste éste en un tubo metálico en cuyo fondo se encuentra una pantalla de sulfuro de zinc y encima de ella y á pequeña distancia se encuentra un pedacito de radio. El otro extremo del tubo se provee de un lente para percibir, ligeramente aumentado, el efecto del bombardeo de las partículas α contra la pantalla fluorescente. Al observar este fenómeno se nota una producción sucesiva de puntos brillantes y obscuros en continuo movimiento. Los puntos brillantes son producidos por el choque de dichas partículas α contra el sulfuro de zinc y lo que vemos no es dicha partícula atómica, sino la zona luminosa que pro-

(1) *Physik Zeitschrift*, 15 januar 1903.

duce su choque, á la manera de las ondas que produce una piedra arrojada en el agua, sin que veamos dicha piedra.

Para demostrar que este fenómeno es debido á los rayos α, se puede interponer entre el sulfuro de zinc y el radio, una pantalla transparente para la luz, pero suficientemente espesa para detener los rayos α y se notará que el bombardeo habrá cesado.

Los rayos β son igualmente partículas materiales, pero mucho más pequeñas que los rayos α y su tamaño es aproximadamente $\frac{1}{2000}$ parte del átomo de hidrógeno. Sólo forman una pequeña $\left(\frac{1}{14}\right)$ parte de la radiación total del radio. Poseen una velocidad que puede alcanzar la de la luz y se hallan cargados de electricidad negativa.

La relación $\frac{e}{m}$ entre la carga y la masa de los rayos de velocidad relativamente débil, es del mismo orden de grandor que para las partículas que constituyen los rayos catódicos.

En general, estos rayos β presentan una gran semejanza con los rayos catódicos. Son desviados, como éstos, por un imán, de la misma manera y en el mismo sentido. Si aplicamos á dichos rayos la teoría balística imaginada por Crookes para los rayos catódicos, el radio debería cargarse espontaneámente á un potencial muy elevado, cuando se le encierra en un recipiente sólido, delgado y perfectamente aislado. Más aún, este potencial al ir aumentando debe llegar á un límite tal, que la diferencia de potencial con los conductores que lo rodean sea suficiente para impedir el alejamiento de las partículas electrizadas emitidas y obligarlas á volver á la masa del radio. En efecto, Madame Curie constató por casualidad este hecho, pues queriendo extraer un pedacito de radio muy activo encerrado en una ampolla de vidrio, rayó el tubo con un cuchillo de vidrio y al mismo tiempo notó una chispa que perforó el vidrio en el sitio en que se había hecho el trazo.

« El radio es el primer ejemplo de un cuerpo que se carga espontáneamente de electricidad ».

J. J. Thomson (1) y Townsend (2) han demoxtrado que la carga e de las partículas que constitnyen los rayos β es igual á la que transporta un átomo de hidrógeno en la electrólisis y que es la misma para todos los rayos.

(1) *Phil. Mag.*, t. XLVI, 1898,

(2) *Phil. Trans.*, t. CXCV, 1901.

Según Kaufmann la relación $\frac{e}{m}$ para los rayos del radio de una velocidad muy superior á la de los rayos catódicos, disminuye cuando la velocidad aumenta. Pero para que la relación $\frac{e}{m}$ disminuya al aumentar la velocidad, permaneciendo e constante, es forzoso admitir que la masa m aumenta con la velocidad.

Por fin los rayos γ que sólo forman una mínima parte de la radiación total del radio, no son desviables por el imán, no se reflejan, refractan ni polarizan y son más penetrantes que los rayos α y β. Estos rayos son muy semejantes á los rayos Röntgen.

Si se compara las radiaciones emitidas por el radio con las originadas en un tubo de Crookes se constatará una sorprendente analogía. En efecto, los rayos α parecidos á los rayos que se originan en la parte posterior de un catodo perforado por pequeños agujeros (rayos canales de Goldstein). Los rayos β se asemejan á rayos catódicos y por último los rayos Röntgen que toman nacimiento en la parte en que chocan los rayos catódicos con un obstáculo (pared del tubo ó en el anticatodo) son comparables á los rayos γ.

Pero no es esto lo único que se observa al estudiar el radio, sino que éste presenta otras propiedades no menos extraordinarias é importantes como las enumeradas anteriormente. Si se disuelve una sal de radio en el agua, se nota un desarrollo de gas, cuya naturaleza es compleja y que experimenta transformaciones muy interesantes.

Ramsay, que se ha ocupado mucho de este estudio, disolviendo 70 miligramos de bromuro de radio en el agua, obtuvo de 8 á 10 centímetros cúbicos de gas por semana. Este gas se halla constituído por oxígeno, hidrógeno y la emanación.

La emanación, llamada también por Ramsay exradio, es un gas nuevo, con espectro propio, que sigue la ley de Boyle, se condensa á — 150° C., presenta una luminosidad bastantei ntensa y en general posee todas las propiedades del radio. Es un gas inactivo, de la familia del argón, monoatómico y de un peso atómico igual á 160. En el sistema periódico es el homólogo superior del xenón y estaría colocado entre éste y la triada metálica osmio, iridio y platino. La producción de calor por la emanación es, según Curie y Rutherford, tres millones y medio de veces más grande que el calor de combinación de un volumen igual de gas detonante.

De los pesos atómicos de la emanación y del radio se deduce que un átomo de radio sólo podrá desarrollar un átomo de emanación. Las

experiencias de Ramsay sobre la velocidad de producción de la emanación á expensas del bromuro de radio, han dado por resultado que un gramo de radio origina 3.10^{-6} centímetros cúbicos de emanación por segundo. Observando que un gramo de radio en estado gaseoso representa 10.5 centímetros cúbicos, en un segundo se habrá transformado de 3.10^{-11} ó sea $9{,}5.10^{-4}$ de radio por año. La vida del radio sería, pues $\frac{1}{9{,}5.10^{-4}}$ es decir, de unos 1100 años.

En el desprendimiento gaseoso originado por la disolución de una sal de radio, la cantidad de hidrógeno desprendido comparada con la del oxígeno es superior á la que éste necesita para formar agua.

La emanación, á presión constante, disminuye continuamente de volumen y al cabo de cuatro semanas desaparece por completo. El tubo de vidrio que la contenía es atacado por ella, se colorea en obscuro y haciendo pasar chispas de inducción se produce un desprendimiento de gas, cuya volumen es cuádruple del de la emanación de donde procede. El gas así generado, estudiado espectroscópicamente por Ramsay resultó ser helio. La constatación de este hecho por el eminente físico inglés es de capital importancia. En efecto, la transformación de la emanación en helio es el primer ejemplo de la generación de un elemento á expensas de otro elemento, pues como tales son considerados ambos gases.

Sin embargo, la producción de exradio y de helio por medio del radio puede ser interpretada de dos maneras: considerando, en el sentido químico, á los dos primeros como componentes del radio, ó bien admitiendo que los tres cuerpos son elementos. En este último caso habría que admitir, como acabo de mencionar, la transmutación de un elemento en otro y volveríamos á la tan ridiculizada idea de los alquimistas que buscaban igualmente la transformación de los metales viles (elementos) en oro (elemento).

Ramsay en vista de no haberse aún podido generar el radio á expensas del exradio y del helio y de que los tres cuerpos han encontrado su colocación perfecta en el sistema periódico de Mendelejeff, no vacila en declararlos como elementos.

Además existen otras razones para suponer que el radio es un elemento, en el sentido que actualmente se da á esta palabra. En efecto, éste posee todas las propiedades químicas y se comporta espectroscópicamente como los elementos alcalino-térreos. Las dudas que podrían suscitarse respecto á la naturaleza elemental del radio deberían extenderse igualmente á los otros metales alcalino-térreos.

Mc Coy (1) aplicando la ley de las masas á la disgregación de las substancias radioactivas, tomó como punto de partida el urano y como producto final el helio, con los productos intermediarios siguientes:



De sus estudios resulta que en los minerales muy viejos se ha establecido un equilibrio tal, que en cada momento se descompone tanto de los productos intermediarios como los que se regenera de los mismos y este equilibrio recién sería alcanzado á los 4600 años para un preparado reciente de urano.

Si esta transformación de urano en radio es cierta, la cantidad de este último contenido en los minerales naturales, de una edad por lo menos igual á la exigida para que se establezca el equilibrio, debe ser proporcional al primero y es lo que sucede en la realidad, como se ha podido comprobar experimentalmente.

El cuerpo Ur X, llamado así por Crookes, es la causa de la mayor parte de la actividad del urano y del cual puede ser separado por medio del éter ó de la cristalización fraccionada. Se encuentra contenido en las sales de urano en mínimas cantidades y de las cuales siempre es regenerado espontáneamente.

El exradio posee la curiosa propiedad de volver activos á los cuerpos con que se halla en contacto. A este fenómeno se le ha dado el nombre de radioactividad inducida y sería debido según Rutherford á una descomposición del exradio y á la formación de un nuevo cuerpo llamado por él Em X. Este cuerpo Em X es el que á su vez por una disgregación originaría las tres clases de radiaciones que hemos visto en el radio pasando por tres estados diferentes:

1° En el primer estado sólo emite rayos α y la transformación de la mitad de la substancia se efectúa en tres minutos;

2° En el segundo estado no se emite ninguna clase de radiación y la transformación de la mitad de la substancia necesita 21 minutos;

3° En el tercer estado hay emisión de las tres clases de rayos: α, β y γ. La mitad de la substancia se transforma en 28 minutos. Después de todos los cambios queda aún una substancia con propiedades muy análogas al radioteluro de Marckwald y que sólo emite rayos α y β.

El torio que goza también de propiedades radioactivas como el urano, posee igualmente una Em X que sólo presenta dos estados

(1) *Z. physikal Chem.* 48.682.

diferentes. En el primer estado no emite ninguna radiación y en el segundo suministra rayos α, β y γ.

En resumen, los tres elementos radioactivos Ur, Th, Ra, presentan, segun Rutherford y Soddy, las siguientes fases de evolución:



No es únicamente la Em X del radio y del torio que presenta estos diferentes cambios sino que la emanación misma sufre igualmente transformaciones, aunque no tan complicadas. Así la emanación del actino pierde la mitad de su actividad en cuatro segundos, la del torio en un minuto y la del radio en 3,7 días.

Como se observa, estas transformaciones de la Em y de la Em X, son características de cada substancia radioactiva.

Examinando lo que precede deducimos algunas observaciones muy interesantes, referentes á nuestra concepción actual de la naturaleza elemental de los cuerpos. En efecto, antes del descubrimiento de las substancias radioactivas se consideraban como elementos aquellos cuerpos que no habían sido transformados ó desdoblados en nuevas substancias. Como terminamos de ver el urano ó el torio, cuerpos considerados como elementos, son susceptibles de transformarse dando como productos intermediarios, en su mayor parte radioactivos y que la mayoría de los químicos y físicos consideran como elementos en el mismo sentido que el urano, torio, helio, etc.

Según Soddy (1) habría que considerar la existencia de 14 elementos nuevos radioactivos. Si negamos la naturaleza elemental de la substancia radioactiva también se la debemos negar al urano, torio, etc. El hecho de que sean productos intermediarios no implica la negación

(1) *Radio-Activity : An elementary treatise from the standpoint of the disintegration theory*, pág. 147.

de su carácter de elemento en el sentido que se aplica á los demás cuerpos, pues es muy difícil establecer un límite entre producto intermediario y elemento.

Habrá, pues, que modificar nuestras nociones sobre el átomo y el elemento y sin admitir ninguna contradicción podremos hablar de la disociación de los átomos y de la disgregación y generación de los elementos. Esto nos conducirá á establecer la unidad de la materia, como desde hace tiempo se estableció la unidad de la energía. Quizás nos lleve aún mas lejos : á considerar lo que llamamos materia y energía, como simples modalidades de una cosa única, aun completamente ignorada.

Kauffmann comentando los trabajos de Rutherford llama especialmente la atención sobre el importante fenómeno observado por este eminente físico, de que en la transformación de la substancia radioactiva existen períodos en que no hay emisión de ninguna especie de radiación. Este hecho es lo que conduce á admitir como muy probable que semejante transformación desprovista de toda radiación puede tener lugar igualmente en otro de los elementos conocidos no radioactivos. Pues antes de los experimentos de Rutherford se consideraba como indispensable que en la disgregación se manifiesten fenómenos radioactivos. Es posible, por consiguiente, que los elementos no radioactivos también fueran el asiento de una disgregación, que como en el caso del urano sea sumamente lenta, y que aun no hemos encontrado los medios para poner de manifiesto los productos intermediarios, así como tampoco el producto final.

Esta falta de medios no debe extrañar mayormente, pues el espectroscopio que era hasta hace poco el medio más sensible de que disponíamos para constatar la presencia de un cuerpo, falla por completo en esta clase de investigacion, por tratarse de cantidades tan pequeñas de substancia que no alcanza la sensibilidad espectral. Para su estudio se han aprovechado ciertas propiedades radioactivas, entre ellas la ionización de los gases, y con los métodos electroscópicos se alcanza á una sensibilided 150.000 veces mayor que la del espectroscopio. Es de advertir que el radio, según Demarçay, es uno de los cuerpos más sensibles al análisis espectral y que sin embargo no fué el espectroscopio el que condujo á su descubrimiento, sino que éste se realizó por medio del electroscopio.

GUILLERMO F. SCHAEFER,
Doctor en Química.

(Continuará.)

LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

(Conclusión)

ESTACIÓN CENTRAL DE LUZ Y FUERZA

Consta de seis generadores trifásicos de 150 kilovatios cada uno, acoplados directamente con motores á gas, verticales, sistema Westinghouse (fig. pág. 87, entrega II, tomo LX). Estos son á cuatro tiempos y de tres cilindros, de 483 milímetros de diámetro por 560 milímetros de carrera.

El gas entra á la cámara de mezcla por un tubo de 152 milímetros. Dicha cámara está formada por una caja de fundición, en la cual hay una válvula de doble asiento V: el inferior da paso al aire; el superior, al gas. El aire es aspirado del exterior de la sala de máquinas por un caño de 203 milímetros. Dos robinetes colocados en los tubos de gas y de aire antes de la entrada á la cámara de mezcla sirven para regular las proporciones de ésta. La presión de compresión de la mezcla pasa de cinco atmósferas. La explosión se produce por una chispa eléctrica, y la expansión se prolonga hasta los tres cuartos de la carrera del émbolo.

Un eje R, que gira á velocidad mitad de la del árbol principal, está provisto de tres excéntricas que, por medio de las palancas *p*, abren las válvulas de admisión A. El cierre de estas válvulas se hace automáticamente por un resorte en hélice.

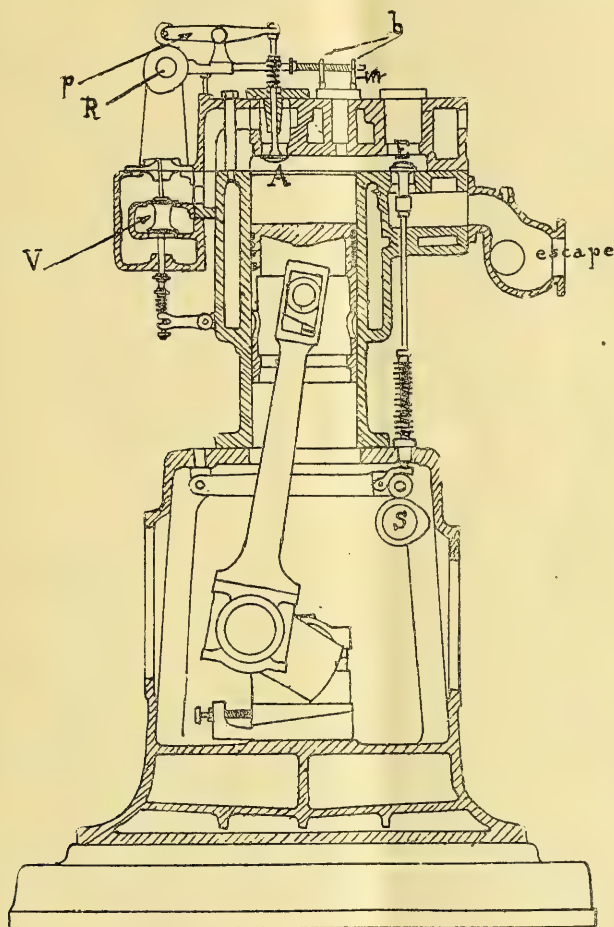
Otras tres excéntricas fijadas al mismo eje, producen, por ruptura brusca del circuito eléctrico, la chispa de ignición.

Cada cilindro tiene dos bujías de puntas de platino *b*, una de las cuales funciona, quedando la otra de reserva.

Un eje S semejante al descripto, colocado del lado opuesto, dirige

las válvulas de escape E, las cuales son huecas y enfriadas por una corriente de agua en el interior.

El regulador es movido por engranajes desde el eje principal, y



actúa sobre la válvula de doble asiento V, alterando la cantidad de mezcla admitida.

Las variaciones de velocidad de la máquina de plena carga, á la marcha en vacío, no pasan de 2 por ciento.

Los cilindros están provistos de camisas de circulación de agua. Un chorro de ésta se inyecta en el tubo de escape para evitar que se caliente demasiado.

El árbol es de acero forjado construído en tres piezas: una, una extremidad y una manivela; otra, la otra extremidad y otra manivela; y la última, la manivela central.

Dos cojinetes están colocados en el interior de la cámara de las manivelas *(crank-chamber)* y uno en cada extremidad de la misma, asegurando así un buen apoyo á las manivelas.

Los cojinetes principales pueden desplazarse horizontal y verticalmente por medio de cuñas para obtener un centraje perfecto.

Las manivelas se mueven en un baño de aceite, el cual es proyectado por ellas á todas las piezas interiores para lubrificarlas.

Del lado opuesto del alternador, el árbol lleva un volante de $2^{m}75$ de diámetro y cinco toneladas de peso, mientras en la otra extremidad tiene otro del mismo diámetro, pero más ancho, que arrastra el inducido por intermedio de un acoplamiento elástico.

La corriente eléctrica necesaria para producir la explosión, es producida por un pequeño dinamo movido por correa desde el eje del regulador. Puede también obtenerse corriente para este uso de las excitadoras.

Mientras el motor no alcanza una cierta velocidad, se utiliza un dinamo auxiliar movido por una máquina á vapor.

Los motores se ponen en marcha haciendo actuar aire comprimido en uno de los cilindros. Este aire está almacenado en tanques de acero de 560 milímetros de diámetro por $6^{m}10$ de alto, colocados verticalmente en la pared, frente á cada máquina. Están conectados entre sí, de manera de poder descargar cualquiera de ellos en cualquiera de las máquinas. La compresión del aire se efectua por medio de tres motores á gas, monocilíndricos, á 4 tiempos, tipo Campbell de 6 HP cada uno.

El cilindro de aire está colocado al lado del cilindro motor y su pistón es movido por intermedio de una biela y disco manivela. La bomba de aire que es de simple efecto, comprime más ó menos á 13 atmósferas. Ambos cilindros tienen camisa de agua. El encendido de la mezcla en el motor se hace por un tubo de porcelana incandescente. El regulador actua sobre la entrada del gas. Las bombas pueden alimentar indistintamente cualquier tanque.

El aire comprimido es admitido en un cilindro de cada máquina Westinghouse, al ponerla en marcha, por una válvula especial accionada por una excéntrica doble fijada en el eje de las válvulas de escape, la cual permite una admisión por vuelta, funcionando entonces el cilindro como el de una máquina á vapor de simple efecto. Du-

rante este tiempo la válvula de admisión de la mezcla explosiva en este cilindro permanece cerrada, para lo cual, un pequeño émbolo actuado por aire comprimido, desembraga la excéntrica correspondiente.

Mientras tanto, los otros dos cilindros aspiran la mezcla, pero, para facilitar el desamarre, la compresión es reducida introduciendo en el mecanismo una segunda excéntrica que abre la válvula de escape antes de terminar la compresión, permitiendo la salida de una parte de la mezcla. Tan pronto como se nota que hay explosión, se suprime la segunda excéntrica, lo que establece el funcionamiento normal en estos dos cilindros. Después de esto, las excéntricas que mueven la admisión de aire comprimido y la que permite el escape del mismo cada vuelta, son puestas fuera de acción, y el tercer cilindro, toma también su marcha normal. En menos de un minuto, la máquina alcanza su velocidad de régimen de 200 revoluciones.

Para reducir el ruído producido por la descarga, la cañería de escape está provista de cámaras de expansión.

El peso de cada máquina completa, con su zócalo es aproximadamente de 65 toneladas.

Los alternadores son trifásicos, de inducido móvil y de 150 kilovatios cada uno. El sistema inductor tiene 30 polos excitados por un dinamo de corriente continua de 7,5 kilovatios, movido por correa desde el eje principal. El diámetro del inducido es de $1^{m}90$ y el entrehierro de 3,2 milímetros. Las piezas polares están bulonadas en la armadura de manera de poderlas retirar separadamente en caso de reparación. Los núcleos son de chapas de hierro dulce. El núcleo del inducido está formado también por láminas de hierro dulce provistas de ranuras donde van colocados los alambres conductores.

La corriente producida á una tensión de 440 voltios, es recogida por tres aros de cobre unidos al enrollamiento inducido y seis escobas de cobre laminado, y conducida al cuadro de distribución por tres cables aislados.

En la parte inferior del cuadro de distribución, se encuentran los reóstatos, cables principales, etc.

Este cuadro está formado por 11 tableros: seis generadores, uno de carga y cuatro de *feeders*. Contiene dos sistemas de barras colectoras. Los interruptores, de dos direcciones, permiten conectar las máquinas ó los *feeders*, á un sistema ú otro de barras.

Cada tablero de generador lleva tres amperómetros, uno por fase, otro de corriente continua para la excitadora, lámparas de sincroni

zación, contactos para el voltímetro, interruptor de la corriente principal y de la excitación. Los voltímetros y lámparas de sincronización comunican con pequeños transformadores que reducen la tensión á 110 voltios. Los amperómetros están sobre transformadores en serie.

En el tablero de carga se encuentran dos voltímetros, uno da la tensión en las barras colectoras y otro en los terminales de cualquier máquina, y dos medidores Westinghouse, uno para cada sistema de barras colectoras.

En los tableros de *feeders* hay dos amperómetros y dos interruptores de dos direcciones, uno por cada *feeder*.

Estos son ocho, repartidos así: taller de montaje, fundición, compresores y herrerías, aserradero, Dock Sud, almacenes (alumbrado), almacenes (guinches) y estación Banfield.

La distribución á baja tensión se hace por cables aéreos sostenidos por columnas de acero y consolas colocadas en las paredes de los galpones. El peso total de cobre usado en este sistema aéreo, es de 9,49 toneladas. Cada grupo de cables va á un cuadro de distribución, de donde salen las derivaciones para los motores.

Hay instalados 84 motores con una potencia total de 940 HP.

El exterior está iluminado por 84 lámparas de arco en vaso cerrado de 6 amperios y 2000 bujías, en grupos de 4 á 110 voltios cada una y con bobinas de self. Las columnas son de $10^{m}50$ de alto. Las oficinas y estación están iluminadas por lámparas de incandescencia de 220 voltios y 16 bujías.

La distribución á alta tensión se hace á 6600 voltios por medio de cables subterráneos forrados de plomo y aislados con papel. Un grupo de transformadores levanta á ese voltaje la tensión producida por las máquinas. Cada cable está provisto de fusible y descargador estático que lo protege de tensiones superiores á 8000 voltios.

Dos cables salen de la casa de máquinas para el kilómetro 5. De aquí parten dos derivaciones: una para Plaza Constitución y otra para Dock Sud. Una batería de 4 transformadores de 10 kilovatios, suministra la corriente para el alumbrado eléctrico local. Antes de llegar al Dock Sud, la línea atraviesa un terreno pantanoso sobre postes de madera, en una extensión de 800 metros más ó menos.

La derivación de Plaza Constitución pasa por una subestación en Barracas, que contiene 4 transformadores de 75 kilovatios cada uno, para el alumbrado de la estación, etc. De aquí parte la línea de Catalinas, donde hay un transformador de 25 kilovatios para alumbrado. En Solá hay otro de 7,5 kilovatios.

En Plaza Constitución hay una subestación terminal de alta tensión. Los cables tienen fusibles y descargadores. Cuatro transformadores bajan el voltaje á 440 volts, para luz y fuerza. En el Dock Sud también se reduce la tensión á 440 voltios por 4 transformadores de 150 kilovatios, antes de pasar á los convertidores. En cada caso, únicamente tres transformadores están en uso continuo, quedando el otro de reserva.

El largo total de cable empleado es de 41.400 metros, y el peso de cobre, aproximadamente, de 21,02 toneladas.

Con el doble objeto de satisfacer á las exigencias de sus instalaciones siempre crecientes y aprovechar el aserrín y viruta producidos por el aserradero y carpintería, la empresa ha resuelto últimamente, la adquisición de un motor á vapor acoplado directamente á un alternador de 150 kilovatios.

Continúa pues este Ferrocarril ensanchándose en todas sus secciones, con una vitalidad que excede á todo cálculo. Actualmente tiene en construcción gran número de coches y vagones, y se procede al montaje de las locomotoras de 75 toneladas llegadas últimamente de Europa, de las que hay ya 10 armadas y listas para entrar en servicio.

Con estas adquisiciones, con las importantes obras que se efectúan en sus líneas y con las prolongaciones proyectadas, se consolida la fama de coloso que hace tiempo tiene conquistado este ferrocarril, no sólo en la República, sino también en Sud América, contribuyendo como un factor importantísimo al enriquecimiento y población del país, facilitando la exportación de los productos de la rica zona que cruza con sus rieles, que son los verdaderos conquistadores del desierto.

Evaristo V. Moreno.

LAS CLOACAS PARA LA PLATA

CONFERENCIA DADA POR EL INGENIERO E. A. DAMIANOVICH EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, EL 1º DE SEPTIEMBRE DE 1905

PRIMERA PARTE

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Con motivos que no son del caso, á fines del año 1903, emprendimos en compañía de los ingenieros Sagastume y Fox, los estudios de un anteproyecto de cloacas para La Plata que es el que vamos á hacer conocer en esta conferencia, precedido de algunas consideraciones generales. Nos hallábamos por lo tanto en condiciones de poder estudiar con cierto conocimiento el asunto, cuando ha sido presentado por el ejecutivo de la provincia á la Legislatura el proyecto para llevar á cabo las obras de salubridad en esa ciudad, proyecto que el lunes pasado ha sido aprobado en general por el senado.

Habiendo llamado nuestra atención el importe total de su presupuesto (6.300.000 más ó menos), que conocíamos desde hace algún tiempo por los datos adelantados por los diarios, era nuestra intención hacer un estudio crítico del indicado proyecto, pues esa suma superaba con mucho todos nuestros cálculos, i esperábamos entonces conocer sus disposiciones i detalles para poder en ese sentido analizarlo con detención.

Pero confesamos que no nos hallamos en condiciones de hacer ese análisis detenido por la sencilla razón de que nos ha sido imposible conocer como hubiéramos deseado el proyecto en cuestión, que según parece se mantiene con especial cuidado en secreto i del que sólo se hace conocer cuando es necesario algunas indicaciones generales que

dejan en la duda al que analiza sobre si su costo podría bastar con cuatro millones ó si podrá efectivamente alcanzar como se dice á seis millones.

Hemos acudido al senado, cámara adonde ha sido enviado, i en secretaría se nos ha mostrado el original de la comunicación que ha enviado el ejecutivo con este motivo, cuya copia impresa ha sido repartida, i también se nos ha informado que no existían allí otros antecendentes del asunto, ni memorias explicativas detalladas, ni planos de ninguna especie.

El mensaje ó comunicación del ejecutivo al senado, no da sino una idea vaga del proyecto de cloacas, pues todos sus lineamientos generales, excepto los que se refieren á las bases que han servido para el cálculo de las cañerías, están apenas esbozados.

He aquí en resumen lo que se saca en limpio de esa memoria respecto al proyecto: Según parece trátase de la aplicación del sistema separado en las cloacas de la ciudad puesto que el mensaje dice; «el sistema consiste en desaguar por conductos completamente independientes los residuos cloacales i las aguas pluviales». Los residuos cloacales desaguarían en el Río de la Plata en el paraje conocido por el «Palo Blanco» por un conducto en mampostería de $1^{m}50$ de diámetro que arrancaría de la calle 66 en el límite de la ciudad después de haber atravesado toda la ciudad en túnel desde la intersección de las calles 55 i 18 (á 12 ó 14 metros de profundidad en partes, creemos) para ir á internarse dentro del río en aguas hondas, con 11.500 metros desde su salida de la ciudad hasta la costa; los conductos colectores de los residuos cloacales pasarían por todas las calles. Los desagües pluviales se dividirían en dos zonas separadas por una parte de cotas más altas que divide la ciudad; una zona al noroeste de la calle 53 desaguaría en el Arroyo del Gato y la otra zona al sudeste de la misma calle desaguaría en la costa del Río de la Plata. El radio límite para el que las obras de desagüe de los residuos cloacales han sido calculadas por ahora, no está bien precisado en el mensaje, i esto es de notar, porque si bien se le indica entre las calles 1 á 18 i 39 á 66 se le asigna un total de *336 manzanas*, cuando en realidad contiene mucho más de 400. Es de notar también, como veremos más adelante, que esos límites encierran grandes extensiones completamente baldías sin edificaciones i edificaciones muy esparcidas, extensiones que en muchos años no podrán soportar obras de cloacas.

De la lectura del mensaje, que hemos condensado así en líneas ge-

nerales, surgen en seguida una serie de dudas, que quedan sin solución i corroboran lo que hemos dicho antes. En efecto; no es posible ni siquiera darse idea de cómo son esos conductos de aguas pluviales i si es que están establecidos en una red rudimentaria de pocos emisarios, como las conveniencias de la aplicación del sistema separado lo indican, ó si están muy extendidos i hay que tener en cuenta que esto sólo puede variar enormemente los presupuestos de las obras; no es posible saber si los desagües de aguas pluviales al Gato se verificarían en el afluente que atraviesa la población ó si se efectuarían en la corriente principal; no es posible tampoco darse cuenta en qué forma desaguarían las aguas de lluvia de las casas (techos y patios) puesto que las condiciones de cálculo de las cañerías de residuos cloacales (que constan en el mensaje) nos indican que ellos no pueden recibir las aguas de lluvia, i no se puede además saber si los conductos de lluvia se extenderán á todas las calles; no se explican las razones especiales que se han tenido para prolongar hasta el Río de la Plata los desagües pluviales de una de las zonas, encareciendo así las obras, cuando según veremos podrían volcarse muy cerca de la población; no se informa absolutamente sobre la naturaleza i condiciones de los conductos colectores de residuos cloacales ni sobre las conexiones domiciliarias; no se nos dice tampoco, i es éste un punto especial, qué razones higiénicas i económicas han decidido á proyectar la versión directa de los líquidos crudos sin purificación en el Río. I como éstas, otras dudas más que podríamos especificar, se presentan, i todas ellas, volvemos á repetirlo, nos impiden hacer un estudio crítico detenido del proyecto presentado por el gobierno. I sin embargo de todas las perplejidades en que deja la lectura del mensaje, el proyecto de lei del poder ejecutivo pide en su artículo 1° la aprobación de esas obras, lo que, en buen castellano quiere decir, que debe aprobarse lo que no se conoce.

Ese proyecto se va á aprobar mui pronto según parece, de manera que tendrá que conocerse á la fuerza después de aprobado; entonces ¿por qué razón se envía al senado de la provincia una memoria explicativa tan deficiente y se oculta cuidadosamente los detalles de un proyecto de obras á efectuarse que importan más ó menos seis millones i que afectan especialmente la salud é intereses de los habitantantes de La Plata? ¿Será acaso que las discusiones son molestas?

En estas condiciones entonces, no siéndonos posible estudiar el asunto como hubiéramos deseado, hemos querido hacer oir nuestra opinión profesional en este asunto en el seno de la Sociedad Científica

á la que pertenecemos, haciendo conocer el anteproyecto de cloacas para La Plata que hemos hecho, con el objeto de *demostrar que la aplicación del sistema separado, que es el que más conviene para la ciudad (i que ha servido de base al proyecto del ejecutivo de la provincia), puede hacerse con un costo de las obras, que en el peor de los casos, ó sea extendiendo las obras al radio máximo, no alcanza á 4.000.000 de pesos, con la purificación de los líquidos cloacales i la reducción á un mínimo del costo de la obra de cloaca domiciliaria.*

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA CONVENIENCIA DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA SEPARADO Á LA PLATA

Cuando se estudia los métodos de saneamiento á emplearse en una ciudad para la eliminación de los desperdicios cloacales, es decir, de lo que los ingleses llaman « *sewage* », dos sistemas se presentan en seguida, cuya aplicación produce los resultados que se busca, bajo el punto de vista de la higiene. Estos dos sistemas han nacido de la división marcada que existe entre los productos cloacales i de la división que, por lo tanto, puede establecerse en las canalizaciones que sirven para eliminarlos de las ciudades. En efecto, el *sewage* de una ciudad tiene dos orígenes: proviene una parte, de los desperdicios de la habitación, aguas de lavado, toilette, baños, materias fecales, i aguas residuales industriales que puede llamarse *aguas servidas*, i otra de las aguas pluviales con los arrastres de las calles, patios, techos, etc., que puede llamarse *aguas de lluvias.*

Es posible entonces, establecer una canalización que elimine todos juntos estos desperdicios y se tiene entónces el sistema unitario ó del *tout à l'egout,* ó bien se puede establecer cañerías separadas en redes completas para las aguas servidas i redes rudimentarias para las aguas de lluvia i se tiene el sistema separado *(separate system).* Es claro que en la aplicación de uno i otro de los dos sistemas existen varias gradaciones i que en muchas partes se emplean procedimientos mixtos, en los cuales sin embargo domina sobre todo uno de los sistemas, el cual sirve entonces para caracterizar el procedimiento.

Para que la aplicación del sistema separado sea realmente ventajosa, la doble canalización para las aguas servidas y aguas de lluvia debe establecerse en estas condiciones: ser completa la red en lo que se refiere á aguas servidas i sólo rudimentaria en la segunda canalización, la que debe limitarse á pequeño número de grandes emisarios

que vayan lo más directamente posible á los cursos de agua después de recibir los desagües de las cunetas de calle i talwegs que deben correr superficialmente.

El sistema unitario lleva una red completa de conductos, cuya sección va calculada para llevar las aguas servidas junto con los aportes de las lluvias comunes, i como es fácil darse cuenta, representan estos últimos un caudal de aguas enormemente superior al que corresponde á las aguas servidas. Mas no se crea por eso que esos conductos llevan todas las aguas pluviales; las lluvias fuertes, aquellas que aportan en poco tiempo grandes cantidades de agua, no son tomados en cuenta para el establecimiento de todos los conductos; para ello se establece conductos especiales que van directamente á los cursos de agua más cercanos (conductos de « tormenta » en Buenos Aires), que reciben esos aportes excepcionales i en los que los conductos comunes vuelcan en esos casos el excedente de su capacidad, arrojando entonces á dichos cursos de agua, aguas de lluvia i aguas servidas mezcladas (1).

Por lo que se refiere á las aguas residuales industriales que en muchas partes requieren precauciones especiales, en nuestro caso, dada la poca abundancia de fábricas en la ciudad, no serán objeto de estudio ó indicación especial.

El inconveniente principal i de que se ha tachado al sistema separado, es el de conducir á los cursos de agua muy cerca de las poblaciones los aportes pluviales cargados con los arrastres de las vías públicas, etc. Es cierto que en el sistema unitario, habitualmente, esos aportes no van á los cursos de agua en las cercanías de la población, pero en cambio, excepcionalmente, se vuelca en ellos muy cerca las aguas de lluvias cargadas con materias fecales, aguas servidas, etc. Oigamos lo que á este respecto dice Imbeaux: «Es cierto que el lavado de calles por los golpes de agua da como resultado aguas muy cargadas, pero lo son sobre todo de materias minerales (arena, arcilla, etc.) inertes i poco perjudiciales i de microorganismos saprófitos, cuyo contenido no es comparable como calidad al de las aguas servidas. I si los polvos de las calles contienen accidentalmente microbios

(1) El sistema usado en Buenos Aires es un sistema unitario bien caracterizado, pero en cierto modo atenuado i con algo de transición entre ambos sistemas, pues la red completa no recoge sino los aportes de las pequeñas lluvias, volcando los sobrantes en la red de conductos de tormenta que es rudimentaria. Por eso los conductos comunes de la red completa no tiene el gran diámetro que en otras partes donde se usa el sistema unitario.

patógenos, estos gérmenes no resisten mucho tiempo ni en los polvos secos ni en las aguas i no propagan las infecciones correspondientes por vía acuosa; recibidos en los cursos de agua excepcionalmente son rápidamente exterminados. Por lo demás, si se quiere evitar de los ríos las aguas de lavado de los techos i de las calles, sería necesario también separar las aguas de lluvia que corren en los terrenos cultivados que contienen gran número de microorganismos como lo confirma la observación hecha que á toda crecida microbiana corresponde una crecida hidrométrica; sería establecer una lucha contra las corrientes superficiales i esta lucha es verdaderamente imposible ».

La conclusión V del informe del profesor Gartner de Iena i de Herzberg, citado por Imbeaux dice:

« El sistema separativo tiene, relativamente al sistema unitario, la desventaja de conducir á los ríos en tiempo de lluvias las suciedades de las calles, mientras que el sistema unitario en las tormentas, vuelca en ellos una parte de esas suciedades pero después de haber sido mezcladas con las materias fecales i aguas servidas; este último inconveniente puede ser según los casos más serio que el primero. »

Por nuestra parte, diremos que ese inconveniente del sistema separado es fácilmente subsanable; la cuestión se reduce á practicar debidamente los otros servicios de salubridad en las vías públicas, efectuando prolijamente el barrido i la eliminación de las basuras i manteniendo en estado de limpieza las calles.

En esas condiciones ese inconveniente puede casi desaparecer. Además, en nuestro caso, en una ciudad como La Plata, con pendientes marcadas, bien expuesta á los vientos, que puede fácilmente ser mantenida en estado de limpieza, la objeción que puede hacerse al sistema separado resultante de ese inconveniente es completamente inconsistente.

Pero allí donde realmente existen las ventajas del sistema separado sobre el « unitario » es en el costo de instalación i en los gastos de explotación. El poco diámetro requerido para las cañerías, lo rudimentario de la red para aguas pluviales i la cantidad casi constante de líquidos cloacales producidos diariamente, son los factores determinantes de las economías indicadas en la aplicación de este sistema En Memphis, Estados Unidos, donde se hizo por primera vez una instalación basada en el sistema separativo preconizado por Waring, en la forma del sistema especial que hoi lleva el nombre de éste, una comisión especial encargada del estudio relativo á las obras de cloacas había aconsejado el *tout à l'egout* i los presupuestos según los varios

cálculos variaban entre 7 i medio y 15.000.000 de francos para una ciudad de 40.000 habitantes; en cambio el primitivo presupuesto de la instalación con el sistema Waring sólo alcanzó á un total de 1.142.500 francos.

Si estudiamos la marcha de los líquidos en las canalizaciones que corresponden á ambos sistemas, nos encontramos con que los conductos de grande sección requeridos en el sistema unitario é impuestos según hemos dicho por el gran caudal de aguas que en los momentos de lluvia deben dejar pasar, sólo contienen en épocas normales pequeños hilos de agua en el fondo que carecen de la fuerza necesaria para arrastrar las materias inertes que generalmente entran en los conductos provenientes de los arrastres de las calles. I aunque existan, como en Buenos Aires, los pozos con depósitos para recoger las aguas de lluvias, que se ven en las veredas, en las grandes lluvias esas materias inertes logran pasar á los conductos, verificándose lo que acabamos de decir. En estas condiciones las acumulaciones de materia orgánica se producen en los sitios en que se depositan las materias inertes que no son arrastradas i las fermentaciones i descomposiciones dan lugar al gran desarrollo de gases, hidrógeno sulfurado, hidrógeno carbonado, ázoe, sulfuro de amonio i gases orgánicos de gran fetidez, gases que en el *sewage* fresco i que es rápidamente eliminado no son de temer. También hai que tener en cuenta que la masa de aire es considerable en estos conductos á causa de su grande sección i de que la mayor parte de su volumen no esta ocupada comunmente por el *sewage*. Muchas personas pueden haber visto en Buenos Aires la respiración de esos conductos en las bocas de las esquinas, observando en muchas noches frías el gran volumen de vapor caliente que se levanta de esos ventiladeros i se darán cuenta de la inmensa cantidad de gases que constantemente se reunen en la red subterránea. Creemos que pocos habrán pretendido darse cuenta aproximada de la composición de esos gases con la verificación del olfato.

Es claro entonces que debe tratarse de evitar los resultados no solo incómodos sino también perjudiciales que esos gases pueden originar. Las precauciones que existen para evitar ó aminorar esos efectos son el lavado continuo de los conductos i la buena ventilación de los mismos; pero antes de considerar la eficacia de estas operaciones verifiquemos en qué grado son de temer los mismos fenómenos en el sistema separado.

En este último sistema los conductos son calculados con el diáme-

tro necesario para dejar pasar una cantidad de líquido casi constante la cual producirá en esos conductos un empuje que no dejará con tanta facilidad que se origine la acumulación de los productos i la producción de las fermentaciones; el desarrollo de gases será por lo tanto mucho menor que en el otro caso i la masa de aire i el vapor á ventilar será también menor á causa de la sección reducida de las cañerías. Sin embargo en este caso hai también que recurrir al lavado de las cañerías i al establecimiento de una buena ventilación.

Pero hai que reconocer que el problema á resolver para el establecimiento de cámaras de lavado que produzcan el arrastre en los conductos del sistema unitario es mui serio á causa de las fuertes cantidades de agua que se requieren i además que la ventilación de los mismo es una operación mui difícil en general i que puede decirse no está aún satisfactoriamente resuelta. El poblema se simplifica mucho con el sistema separado. Las cañerías de pequeño diámetro donde, según hemos visto, las cantidades de líquido son casi constantes, pueden ser fácilmente recorridas una ó más veces al día por descargas ó irrupciones de agua que se originen en las llamadas cámaras de lavado *(flush tanks)*, las que en este caso requieren mucho menor cantidad de agua; además siendo las cantidades de gases que en ellos se desarrollan mucho menores, tienen también que ser menores las precauciones requeridas contra ellos, lo que trae consigo simplificaciones en la ventilación.

I si nos referimos á la objeción, que muchos creen seria, de que las interrupciones en las cañerías son de graves consecuencias en el sistema separado, diremos por nuestra parte que esa objeción es completamente inconsistente, primero porque en las condiciones de lavado en que pueden estar las cañerías, son mui difíciles de producirse esas interrupciones i segundo porque el sistema puede establecerse con un número suficiente i bien dispuesto de cámaras de inspección que permitan con facilidad una intervención en caso necesario i una reparación fácil con los medios de que actualmente se dispone al efecto.

Resumiendo estas consideraciones sobre las ventajas que ofrece el sistema separado en los conductos, podemos expresarlas á estas i á la que resulta de ellas inmediatamente, que no es de poca importancia, relativa á las menores pendientes requeridas en el sistema separado para las cañerías, transcribiéndolas como las expresa Imbeaux en su obra ya citada: « El sistema separativo se presta mucho mejor á la ausencia de pendiente i á la instalación de un procedimiento

aspirante ó impelente; el sistema unitario exige declives más fuertes para asegurar el arrastre de las materias sólidas.

« El lavado como el escurrimiento en general se hacen mejor en los tubos de pequeña sección, lo que hace que las cloacas unitarias exijan mayores cantidades de agua i obliguen á las ciudades á gastos considerables de aducción de aguas (así en París, Perissé cree que un remedio al crecimiento incesante del volumen de agua necesario consistiría en establecer los tubos del sistema separativo en las cloacas actuales. *Revista de Higiene,* 1898). En cambio, las cloacas unitarias tienen las lluvias para producir los arrastres naturales; bien es cierto que durante la estación seca no son menos necesarios los arrastres artificiales. Se puede también introducir, para tener arrastres artificiales, una cierta cantidad de agua de lluvia en los tubos del *Trennsystem* haciendo desembocar en ellos algunos tubos de caída de los techos.

« Con la doble canalización desaparece el riesgo de innundar los zótanos y subsuelos de las casas con el reflujo de las cloacas: además los gases son pocos abundantes i hai que precaverse menos contra ellos, lo que permite suprimir los sifones de pie así como los sifones de las bocas de cloacas i simplificar un poco la instalación de las ramificaciones particulares ».

Además, en nuestro caso, i esto es muy inportante según veremos, el sistema separado en la canalización facilita el tratamiento de las substancias cloacales pues suministra un líquido casi constante de composición i volumen i hace más económica la instalación de esos purificadores. La conclusión á que se llega cuando una forma cualquiera de purificación de los líquidos cloacales debe establecerse, es que el sistema separado se presenta como el más conveniente no sólo á causa de la mayor facilidad con que un líquido de composición uniforme puede ser tratado sino porque materialmente se reducen los gastos para el tratamiento indicado (Rafter i Barker).

Podría objetarse aún que el empleo del sistema separado, con el corto número de grandes conductos para lluvias, trae consigo el estacionamiento prolongado de las aguas al aire libre con los arrastres de excrementos de animales, detritus, etc., que tienen que recorrer ciertas distancias antes de ser recogidas para ser vehículados subterráneamente, i produce por lo tanto los consiguientes perjuicios á la higiene general. Pero á esto es fácil contestar, que los conductos cloacales no son hechos para llevar también las basuras de la ciudad, ni los detritus de animales i otros desperdicios de la calle los que deben

ser eliminados en otra forma. Volvemos á repetir é insistimos en que todo depende de la limpieza que puede fácilmente establecerse en las calles de la ciudad i cuyos correspondientes servicios deben estar bien organizados. Con una buena organización de estos servicios la eficacia del sistema separado en la higiene general es notoria; su aplicación se impone en una ciudad como La Plata con preferencia al sistema unitario.

Por otra parte, la población en La Plata es muy extendida, poco condensada, las calles amplias, las superficíes á desaguar mui grandes; por lo tanto, la gran longitud de conductos de grande diámetro deben recargar mucho el costo de un sistema unitario. Conviene entonces por el contrario adoptar cañerías de poco diámetro i aunque se aumente mucho más su longitud, su costo total resulta comparativamente menor. Y tal es lo que sucede con la aplicación de sistema separado.

Ahora bien, aplicando el sistema separado tal como se usa en los Estados Unidos no sólo puede obtenerse las ventajas enumeradas, sino también importantes simplificaciones en las obras domiciliarias. Podría creerse que por el contrario la división de los desagües generales aumentaría el costo de las instalaciones domiciliarias, porque traería consigo dobles canalizaciones en las casas. Creemos por nuestra parte que no habría tal necesidad de establecer la doble canalización pues se podría conservar en las casas los desagües superficiales de aguas pluviales á la calle en la misma forma que actualmente tienen, estableciendo sólo el desagüe á las cañerías de aguas servidas, materias fecales, etc., que es sobre todo de lo que hai imprescindiblemente que precaverse. Así, lejos de tenerse un mayor costo de obras domiciliarias con este sistema, se tendría éstas, por el contrario, en condiciones de economía que las harían más soportables, pues á la simplificación que suponen las consideraciones anteriores, vendrían á agregarse otras (por ejemplo en las ventilaciones) cuyo detalles expresaremos al terminar, que dependen especialmente de las condiciones de aplicación del sistema separado en la red general exterior.

INCONVENIENTES HIGIÉNICOS DEL DESAGUE DE LOS LÍQUIDOS CLOACALES CRUDOS EN EL RÍO DE LA PLATA

La cuestión de la eliminación de los líquidos cloacales, no se resuelve con arrojarlos lejos de la vista, sin averiguar primero i adqui-

rir luego la convicción de que se ha adoptado la solución más adecuada i que no sólo esos productos dejarán de ser nocivos para la ciudad de donde fueron eliminados, sino también que no molestarán más, ahora ni después, á otros centros ó poblaciones i que pasarán á la circulación general en una forma inócua.

El sitio donde se arrojarán los líquidos cloacales crudos, el Palo Blanco, es un lugar cercano al Puerto i Saladeros. En todas estas inmediaciones hai grandes bañados i hasta grandes distancias de la orilla las profundidades del agua son pocas (1). Existe también aguas abajo, poblaciones importantes como los Saladeros del Atalaya i el pueblo de la Magdalena, pero creemos que dada la distancia á que se encuentran del desagüe poca ó más bien dicho casi nula será la acción que allí pueda sentirse, pues las aguas se habrán encargado ya de transformar los líquidos cloacales antes de que alcancen esa zona.

Cuando se arroja un líquido cloacal en una corriente de agua de gran caudal, varias son las acciones que deben obrar para obtener la desaparición del *sewage* i su transformación en productos inócuos. El *sewage* desaparece por dilución en la gran masa en que es vertido, algunas de las materias orgánicas se convierten en alimentos de animales, otras son destruídas por la oxidación i las partículas sólidas remanentes se depositan en el lecho i banco de la corriente de agua. Pero es menester tener en cuenta que el caso de nuestro río es completamente especial i no puede ser comparado con los ríos de Europa ni aplicársele los estudios correspondientes respecto á la autopurificación. Por una parte, no existen corrientes determinadas que establezcan con seguridad una dirección constante aguas abajo; i en las inmediaciones de las descargas i aun á bastante distancia de ellas, la misma influencia pueden tener las corrientes para arrastrar los productos aguas abajo que aguas arriba, ó sea en nuestro caso para refluir fácilmente al puerto mismo. Además la poca profundidad del agua, la abundancia de bancos, las playas bajas i bañados, pueden ser la causa del depósito de las materias orgánicas del *sewage* que se descargue en sitios que son bastante poblados. Pero, por otra parte, el mismo gran movimiento del río, unido con su enorme caudal, hacen de él un poderoso autopurificador por la gran dilución i activa oxidación que se desarrolla en esas condiciones.

Desde que estudios prolijos no prueben que las corrientes alejarán inmediatamente los productos cloacales de la costa hacia el centro ó

(1) Según los mapas, las profundidades hasta 500 metros de la costa son de 2 metros.

aguas abajo del río, lo lógico será suponer que gran parte de esos productos refluirá al puerto mismo ya sea por la costa, ya por el mismo Río Santiago (véase mapa) con los consiguientes incómodos i malsanos resultados, pues dada la corta distancia entre el desagüe i el puerto, no existe según nos parece, la amplitud necesaria para que la autopurificación pueda verificarse.

Aún en 1872, cuando no se conocían los sistemas actuales eficaces i económicos de purificación de los líquidos cloacales, el « State Boards of Health » de Massachussets establecía en sus conclusiones, que al ser arrojado el *sewage* en el mar, debe serlo allí donde las corrientes profundas lo dispersen completamente impidiendo su depósito en los puertos i la formación de los barros en los estuarios.

Rideal refiriéndose á las descargas del *sewage* en el mar i estuarios, expresa que es necesario efectuar cuidadosos experimentos en las aguas para determinar las corrientes en las cercanías de las orillas i que estas averiguaciones deben ser verificadas varias veces con ciertos intervalos, puesto que es muy posible que ocurran cambios con facilidad de un momento á otro.

Cuando los métodos de purificación del *sewage* eran ineficaces i costosos, i poco ó nada se sabía de los peligros que para la salud en general representan los malos efluentes, las descargas directas de los productos crudos en el mar ó corrientes de agua eran explicables, feliz todavía aquella agrupación que como Buenos Aires ó La Plata, poseía para utilizarlo en ese sentido un tan gran estuario como el Río de la Plata. Pero en la actualidad que los adelantos sanitarios permiten la aplicación de sistemas eficaces de purificación, no es admisible que intencionalmente se quiera crear un nuevo perjuicio i que se renuncie á establecer lo que por lo menos como medida precaucional se impone, i que puede según probaremos, instalarse fácilmente.

La disposición, — dice también Rideal — de arrojar los líquidos clocales crudos al mar ó corrientes de aguas no es jamás satisfactoria, i un tratamiento previo por un método adecuado debería siempre adoptarse ; muy probablemente en el futuro llegará á establecerse esto obligatoriamente en todos los casos. La norma actual, según nos parece, debe ser que la versión directa en las corrientes de agua, cualquiera que sea su caudal, no debe efectuarse i que se impone el tratamiento previo del *sewage*.

Según todo lo que precede, nos parece que la solución de arrojar los líquidos cloacales de La Plata crudos al Río de la Plata, en el sitio indicado, es la peor que puede adoptarse del punto de vista higiénico

i sólo admisible en el caso que las condiciones económicas sean tales que la impongan con gran ventaja.

I si es muy fácil adoptar soluciones directas cueste lo que cueste i echar lejos de la vista *(« ought of sight ought of mind »)*, i sin mayores precauciones de lo que puede resultar, lo que aquí cerca molesta, nos parece en cambio que no es así como se resuelven los graves problemas que refieren á la salud común.

CONVENIENCIA DE LA ADOPCIÓN DEL MÉTODO BIOLÓGICO ARTIFICIAL PARA EL TRATAMIENTO I PURIFICACIÓN DE LOS LÍQUIDOS CLOACALES.

De todos los métodos ó sistemas de purificación de los líquidos cloacales los únicos que han dado resultados bien caracterizados son los *métodos biológicos,* porque son los únicos que producen como efluentes, líquidos que no son susceptibles de putrefacción.

Estos métodos biológicos son aquellos que tratan de colocar al *sewage* en condiciones tales que las descomposiciones i transformaciones finales se efectúen i lleven á cabo siguiendo el proceso natural. En el proceso evolutivo natural, las substancias orgánicas provenientes de los residuos animales i vegetales, al fermentar éstos i producirse el proceso de la descomposición, pasan del estado de compuestos organizados i complejos, al estado de cuerpos menos complejos i asimilables por las plantas, produciéndose el fenómeno de la mineralización (nitrificación). Conocido es, después de éste, el proceso que cierra el ciclo i sigue en la evolución con la vida de los animales para que nosotros insistamos al respecto. Un procedimiento que tenga por base i siga en su desarrollo el proceso natural expresado, si al mismo tiempo satisface con ventaja á cualquier otro en las condiciones económicas é higiénicas, debe seguramente ser el método que haya de emplearse. Tal es el método biológico ó bacteriológico, que se aplica, en su forma natural con el sistema de la *irrigación agrícola* i su derivado la *filtración intermitente* i en su forma artificial con los sistemas llamados *bacterianos* que son varios pero que tienen por base en general, el sistema del *tanque séptico* de Cameron i *los lechos de contacto* ó *filtros bacterianos* de Dibdin.

En todos estos métodos el *sewage* se transforma en virtud de un proceso mecánico-biológico-químico, cuyos detalles se ignoran i del que apenas se conoce bien algunos incidentes, salvo las fases inicial

i terminal. Las substancias orgánicas ternarias se transforman en CO^2 é H, las azoadas pasan primero por el estado amoniacal que luego por la oxidación se cambia en el de nitritos i nitratos verificándose la mineralización,— las substancias inertes ó minerales quedan sin modificación. Actúan en estas modificaciones gran número de microorganismos, anaerobios i aerobios, cuyas acciones son ya separadas ya combinadas, según que el procedimiento permita ó favorezca el desarrollo de unos ú otros. En el procedimiento por la tierra esa acción es probablemente combinada; en el tanque séptico la acción de los anaerobios es predominante; en los lechos de contacto son sobre todo los aerobios los que obran, aunque la acción es probablemente también combinada cuando estos aparatos se usan solos como á veces sucede.

La acción anaeróbica es de hidrólisis ó de disolución de las substancias orgánicas; la resultante de las acciones producidas en un tanque séptico, es la solubilización de la materia orgánica. El tanque séptico no es por lo tanto un purificador; su acción es sólo preparatoria i por sí solo no puede constituir un aparato epurador. Este es un hecho ya averiguado i establecido. Un tanque séptico es un simple depósito ó fosa de $1^{m}50$ á 3 metros de profundidad, que puede ser abierto ó cerrado, tanto da, pues en ambos casos con una buena inmersión de los tubos de entrada i salida, se obtiene en la superficie del líquido la formación de una costra ó espuma que favorece i protege las acciones de los bacterios en el interior.

Un lecho de contacto ó filtro bacteriano es una especie de filtro de coke, escorias, cascajos, etc., de poca profundidad, un metro en general, que sirve de soporte ó asiento á las acciones oxidantes de los microorganismos aerobios. Si la caída del líquido es constante en estos filtros, el procedimiento se llama de la *filtración continua*, si es intermitente (períodos de acción i de reposo alternados) el procedimiento se llama de los *lechos de contacto,* pudiendo ser el contacto simple, doble ó múltiple, según que el líquido se haga pasar por un solo lecho, ó por dos ó más, constituídos por diversos materiales ó por los mismos en mayor ó menor división.

Ahora bien, encarando en su faz práctica la cuestión del tratamiento de los líquidos cloacales, debemos admitir con C. H. Shenton, que hai dos fases ú operaciones netamente diseñadas que considerar, ya se apliquen los sistemas naturales ó los artificiales, que son: 1° la separación de los barros *(boue, sludge)* en el *sewage*; 2° la purificación final del *sewage* ó del efluente. Y es precisamente como subsidiarios del tratamiento final, ó sea, para efectuar la primera ope-

ración, que se usan los tanques de sedimentación ó los procedimientos químicos, cuando el tratamiento final es cualquiera de los métodos, ó la tierra, ó la filtración intermitente, ó los lechos de contacto ó la filtración continua. Es en este sentido i como un intermediario poderoso de destrucción de los barros que debe utilizarse el «*septic-tank*»; su acción es muy eficaz i si no puede esperarse de él una destrucción completa de los barros, puede por lo menos admitirse con Strachan, que solo un sexto de su capacidad total se forma en él por año, como depósito.

Los métodos biológicos artificiales son los más fáciles de aplicar ó aquellos que satisfacen mejor á las condiciones de economía de instalación i explotación, siendo al mismo tiempo los más fáciles de controlar en su funcionamiento. El tratamiento por la tierra requiere un cúmulo tal de factores que hacen de él un sistema de un empleo más delicado que en el caso de los sistemas artificiales. No pretendemos entrar á detallar los métodos biológicos de purificación naturales i artificiales, no es este el lugar de hacerlo; por otra parte ya el año pasado publicamos con este motivo un artículo en la *Revista Técnica* i creemos que no debemos repetirnos aquí.

Entre nosotros ya han sido sancionados estos métodos; la dirección general de salubridad ha proyectado instalaciones de purificación para las ciudades de Córdoba, Mendoza, Santa Fe y Corrientes, i tiene ya en construcción las correspondientes á Salta i Paraná.

Tratándose de los servicios cloacales de una ciudad en que las aguas residuales industriales son poco abundantes i que están constituídos casi exclusivamente por los residuos de la habitación, creemos que la instalación que corresponde en este caso es la del *tanque séptico* seguido por los *lechos de doble contacto*, sistema el más usado i aconsejado como el más conveniente para estos casos.

Admitiendo la necesidad de purificar los líquidos cloacales con el método biológico, las consideraciones económicas nos dicen que no hai necesidad, en esas condiciones, de llevar hasta el Rio de la Plata los conductos aumentando inútilmente su costo, puesto que se puede aprovechar para el desagüe una corriente de agua situada á menos de una legua de la ciudad, como es el arroyo del Gato.

Conviene documentarse entonces, de manera que no quede lugar á duda, sobre si el resultado final de la purificación, ó más bien dicho, si el efluente final, resultante del empleo de este sistema, estará en condiciones tales que su versión á una corriente de agua tal como el arroyo del Gato, pueda hacerse sin inconveniente alguno.

La Royal Commission instituída en 1898 para el estudio de estas cuestiones dice, en su relación de julio de 1901 al contestar la cuestión II, más ó menos lo siguiente:

« Es prácticamente posible producir por los procedimientos artificiales solos, tratando con ellos ya sea el *sewage* ó aguas industriales, efluentes que no son susceptibles de descomponerse, que pueden ser clasificados como buenos teniendo en cuenta los *standards* químicos comunes i que *pueden ser descargados en los ríos sin temor de crear por eso un perjuicio* ». Entre la clasificación hecha por esa misma comisión de los métodos artificiales está, es claro, el tratamiento por el tanque séptico i el doble contacto.

La contestación ya clásica de los expertos de Manchester al estudiar los resultados de la aplicación de estos métodos, establece que por el tratamiento bacteriano de las aguas cloacales de Manchester se obtendrá un efluente que no sólo será análogo á las aguas del Mersey i del Irwel, tomadas como término de comparación, sino que además mejorará la situación del canal marítimo.

Dibdin establece que el efluente obtenido en Sutton, del *sewage* cargado proveniente del sistema separado en la canalización (aguas de lluvia excluídas), es no sólo comparable con los obtenidos en los *sewage-farms* (granjas para la irrigación agrícola) sino que además contiene, según los análisis, sólo una mitad del carbono i ázoe orgánicos considerados como admisibles en un buen efluente por la Rivers Pollution Commission.

I otras citas más podríamos hacer, pero no lo creemos necesario. De todo ello resulta que la buena aplicación de estos procedimientos da como resultados efluentes purificados que pueden ser vertidos, como dijimos, sin inconvenientes en los rios ó arroyos.

I si bien ningún efluente de la purificación con estos ni otros métodos es estéril i si la cantidad de bacterios que con estos procedimientos resulta en dichos efluentes es abundante, debemos tener en cuenta que esto por sí solo no constituye una norma fija para determinar la calidad del líquido, que por el contrario se requiere considerar el origen de los líquidos i ayudarse con los datos que da el análisis químico.

Ahora bien, tratándose de aguas que tienen fuertes cantidades de nitritos i nitratos (como lo establece el análisis), en las que la época de la posible putrefacción ha pasado, la gran abundancia de bacterios sólo puede dar lugar á creer, ó bien, que son organismos que trabajan á la total mineralización de las substancias del efluente, ó bien

que si existen organismos inútiles ó nocivos, irán poco á poco desapareciendo allí donde las condiciones de medio, temperatura, alimentación, etc., no les serán favorables.

Para nuestro caso debemos, por otra parte, tener en cuenta que no se trata de arrojar las aguas á un arroyo que debe servir para la alimentación de una población sino que de lo que se trata es de arrojar esos líquidos en condiciones que no provoquen en esa corriente de agua, perjuicio en ninguna forma. Finalmente, creemos por el contrario, que al arrojar las aguas purificadas de los lechos de segundo contacto, se mejorará las condiciones del arroyo del Gato, pues aparte de aumentar su caudal con aguas que pueden considerarse inorgánicas se activará el proceso de la nitrificación suspendiendo el de putrefacción que en esas aguas pueda haber. El efecto de las aguas nitrificadas de Ieovil por el procedimiento bacteriano, fué al arrojarlos en el Ieo, paralizar la putrefacción del arroyo. El mismo efecto se observó en el Exe al recibir las de Exeter.

CONCLUSIONES

Concretando entonces las consideraciones que hasta ahora hemos hecho, podemos expresar como una conclusión que de ellas fluye que todas las conveniencias indican que la red cloacal debe establecerse de acuerdo con las bases del sistema separado tal como lo hemos indicado, adoptándose la versión de los líquidos cloacales provenientes de la red de aguas servidas, etc., en el arroyo del Gato, previa purificación de ellos por el método biológico con el sistema de los tanques sépticos i los lechos de doble contacto. Es con estas bases entonces que hemos hecho el estudio del anteproyecto que vamos á exponer con algún detalle.

Pero antes de entrar á detallar nuestro anteproyecto, conviene digamos algunas palabras sobre una circunstancia local que puede para algunos que no han estudiado la cuestión, tener cierta importancia en la implantación de un sistema de cloacas para La Plata. Nos referimos á los terrenos llamados de cloaca existentes en todas las manzanas, que son reservas fiscales, extensiones de diez metros por diez, situadas en el centro de las manzanas con una faja de terreno de dos metros de ancho para salida hasta la calle. Como muchas veces sucede entre nosotros, la idea primera que ha presidido al establecimiento de estas reservas i á su destino (diminución del número de las colecto-

ras i del costo de la cloaca domiciliaria con la salida por el fondo, de las cañerías) es atrayente i mereció otro desarrollo que el que se le dió; el plan no fué bien concebido i la elección de los terrenos de cloacas, dada su situación en las manzanas con respecto á los lotes i su posición topográfica, ha sido desastrosa.

Esos terrenos, en efecto, sirven para todo aquello que se quiera menos para lo que fueron destinados. No es posible llegar á ellos de casi todos los lotes de la manzana sin pasar por otros lotes; las cañerías que recogieran los desagües de unas casas, para conducirlos al terreno central de la manzana i cámara colectora, tendrían que atravesar por debajo de habitaciones de otras, contrariando las reglas elementales de la higiene i atacando á los principios fundamentales de la propiedad. A menos de que no se siguiese los límites de las propiedades por fajas de terreno que habría que expropiar, formando un trazado en zig-zag inaceptable en todos los sentidos.

Además, dichos terrenos de cloaca tienen en muchos casos un nivel superior al resto de las manzanas; las cañerías colectoras que recogieran los desagües generales, dada la situación de los terrenos respecto á la topografía general de la ciudad no podrían establecerse para la marcha de los líquidos por simple gravitación, como según veremos puede fácilmente hacerse con otros sistemas; habría que emplear cañerías especiales, utilizando alguno de los sistemas también especiales, de aspiración ó aire comprimido.

En ciertas ciudades de los Estados Unidos la existencia de « allées » en los blocks de edificación cuyos lotes tienen á ellas salida, permite el estableciento de las cañerías por el fondo de las casas obteniéndose así una ventaja fácil de apreciar; pero en nuestro caso, nos parece que lo mejor que podría hacerse con esos terrenos de cloaca, es venderlos al mejor postor.

SEGUNDA PARTE

I

AGUAS SERVIDAS

Radios de la ciudad bases del estudio, topografía de la misma dirección de los desagües y datos de población

El radio que hemos tomado como base para el estudio general, en lo que á red de canalización se refiere es el encerrado entre las calles 1, 38, 13, 44, 19 i 65 que comprende las secciones 2, 1, 9, 12, 4, 3, 11, 16, 15, 14 i 13, en que está esparcida la población mayor. De estas secciones en la 9 i la 12 la edificación es poca, siendo mayor en las 11, 13 i 16; la población se concentra sobre todo i es nutrida en las secciones 15, 14, 4 i 3 i las partes de la 2 i la 1 que lindan con la 4 i la 3 i de la 16 con la 15. El perímetro encerrado por las calles arriba citadas de las once secciones, forma á nuestro entender, dado el modo como está distribuída la edificación, el radio de la ciudad que en el futuro formará núcleo de población i exigirá las obras de salubridad. Nos parece que las calles citadas marcarán dada la marcha de la edificación i el crecimiento de la población, el límite de la comuna que resistirá obras de esta especie en un plazo de muchos años. Por lo demás en el género de proyecto que hemos estudiado, las ampliaciones fuera de ese radio serán fáciles de establecer en el futuro.

Dentro de ese radio general (3er radio) hemos estudiado dos más (1° i 2°, véase planos) teniendo en cuenta para el primero un fraccionamiento posible de las obras en el establecimiento de la red general, i para el 2°, el núcleo central de población actual que fija el límite de las propiedades que deben establecer obras de salubridad por ahora porque son las que las pueden soportar. Según eso las obras de saneamiento podrían emprenderse, en el caso que los recursos no lo permitiesen establecerlas en el 2° radio, limitándose por el momento al radio comprendido entre las calles 1, 44, 13, 60 (1er radio); más tarde se construirían en parte de la sección 16 i de las 1, 2, 11 i 13 hasta integrar el perímetro que encierra el segundo radio.

En el tercer radio no hai por ahora que pensar; las necesidades futuras indicarán las ampliaciones posteriores de las obras, con la base de la distribución i diámetros de las cañerías ya estudiados é indicados en el plano.

Estudiando la topografía general de la ciudad puede verse que el terreno en general accidentado, con diferencias de nivel hasta de 8 metros en pocas cuadras de distancia, permite el establecimiento de una red de cloacas en que el líquido marche en las cañerías por simple gravitación. Pero la misma topografía impone dos puntos de salida en sus partes más bajas, hacia la calle 12 (cota 7^{m}) en el límite de la sección 2 i por la calle 54 (cota 13^{m}) en los límites del bosque. Entre esas dos partes bajas á las que concurren los declives del terreno, existe una zona intermediaria más alta (cota 20^{m}) que las separa i se prolonga hacia Tolosa de un lado, para descender hacia el arroyo del Gato, i por el otro lado se continúa en dirección á la parte más alta de la ciudad.

Estudiando entonces el trazado de las cañerías, cuyo detalle veremos más adelante, se ve que conviene la adopción de dos conductos colectores máximos cuyos puntos de arranque para transportar los líquidos al arroyo del Gato, se encuentren precisamente en esas dos partes bajas que acabamos de indicar. Ahora bien, para conducir el *sewage* desde esos puntos de arranque hasta su destino final, la cuestión se presenta con varias soluciones de las que hai que elegir la que más convenga. En efecto, pueden establecerse esos dos conductos máximos separadamente uno de otro hasta los mismos purificadores, ó pueden reunirse ambos en un solo conducto. Pero hai previamente que determinar si es que las condiciones planimétricas permiten económicamente la concurrencia de los conductos al mismo sitio en e arroyo del Gato, de manera que se pueda establecer una sola estación de purificadores, ó si por el contrario las conveniencias indican dos instalaciones separadas de purificadores.

Es esta una cuestión que no podemos estrictamente resolver, pues nos faltan los datos planimétricos que se requieren. No hemos practicado nivelación por nuestra parte por no entrar en mayores gastos, que, por otra parte, sólo se requerirían al estudiarse con las bases de este anteproyecto el proyecto completo correspondiente.

En estas condiciones i no pudiendo establecer la estricta solución nos hemos colocado en el que nos parece el peor de los casos i que sería sin embargo aquel que se podría establecer. Hemos supuesto que el desagüe final tenga que hacerse en dos puntos distintos del arroyo

del Gato, requiriendo entonces el sistema de conductos máximos separados i dos instalaciones distintas de purificadores.

Cada una de las zonas que descargaría su *sewage* en cada uno de los conductos máximos, hállase deslindada en los planos.

Los conductos máximos que en el proyecto de las once secciones dan salida á los sitios de destino del *sewage*, las colectoras i cañerías del trazado resultante, deben calcularse en previsión del servicio futuro, teniendo en cuenta hasta donde es posible preveer con la edificación actual, el aumento posible de población, en tal forma que se obtenga siempre el funcionamiento regular de esos intermediarios.

Por lo que á los aparatos purificadores respecta, ellos serán simplemente calculados para la población actual de los radios primero i segundo con la disposiciones necesarias para que puedan efectuarse las ampliaciones que ocurran en el futuro.

Expresamos á continuación en dos cuadros la población actual que corresponde por secciones i manzanas, á los radios estudiados, primero i segundo. Los datos aquí contenidos nos fueron facilitados por la dirección general de estadística de la provincia en 1903.

Secciones	Número de manzanas	Habitantes por manzana	Población total	DESAGUE POR LA 1ª ZONA		DESAGUE POR LA 2ª ZONA	
				Número de manzanas	Habitantes totales	Número de manzanas	Habitantes totales
			Primer radio				
15	46	94.80	4.363	14	1.328	32	3.035
14	41	94.70	3.881	41	3.881	—	—
4	46	89.00	4.100	—	—	46	4.100
3	41	62.20	2.550	24	1.493	17	1.057
1	3	70.70	212	—	—	3	212
2	6	49.70	298	—	—	6	295
	183		15.404	79	6.072	104	8.702
			Segundo radio				
1er radio	183	—	15.404	79	6.702	104	8.702
2	6	49.70	298	—	—	6	298
11	23	105.30	2.422	23	2.422	—	—
13	16	98.30	1.573	16	1.573	—	—
16	23	101.70	2.339	—	—	23	2.339
12	15	53.20	798	—	—	15	798
	266		22.834	108	10.697	148	12.137

El tercer radio comprende 436 manzanas con una población de 33.151 habitantes, pero la clase de edificación, lo esparcido de la población i el valor del terreno no admiten obras de esta especie por el momento, según dijimos.

Cañerías en general; conductos, cámaras de lavado cámaras de inspección, ventilaciones

Al estudiar i decidir el trazado de las cañerías, dos condiciones que nos hemos impuesto, nos han servido de base para establecer el sistema de red, dentro de los principios de la canalización separada: 1° hemos tratado de disminuir en todo lo posible, á un minimun diremos, el número de colectoras de grande diámetro i hemos aumentado entonces mucho las cañerías de pequeño diámetro; 2° teniendo en vista el ancho bastante grande de las calles de La Plata, 18 metros i 30 metros, i tratando de reducir, anular casi, el costo de las cañerías de conexión para los particulares, hemos establecido cañerías en las veredas cerca de los edificios para recoger los desagües domiciliarios. Al reunir en un mismo trazado todas estas condiciones, hemos optado por independizar unas manzanas de otras á fin de no aumentar los díametros de las cañerías de vereda, haciendo así desembocar separadamente en las colectoras que recogerán los desagües, las cañerías de vereda de cada block de edificios ó manzana.

Con este trazado, al par que se tiene las ventajas relativas á la independencia de los blocks de edificación en los servicios de cloacas, no se obtiene gran diferencia de costo, respecto al que resultaría del establecimiento de colectoras en todas las calles, según puede fácilmente comprobarse, á pesar del gran aumento en la longitud de las cañerías, pues se suprimen las largas conexiones particulares que se requerirían en este otro trazado, aparte de resultar otras ventajas en la construcción por la menor remoción de pavimentos, etc.

De acuerdo entonces con las indicaciones consignadas en los párrafos anteriores, hemos procedido al trazado i cálculo de las cañerías. Según lo que dijimos antes, el servicio ha sido dividido en dos zonas; *la primera* comprende los desagües que salen por la calle 54 en los límites del bosque *i la segunda* aquellos cuya salida está en la calle 12 en los límites de la sección 2ª.

La red de cañerías puede dividirse, dentro de la ciudad, en tres clases: *grandes colectoras, colectoras de calle i colectoras de vereda.* Las

primeras son cuatro: dos reunen los desagües de la primera zona i van, por las calles 9 i diagonal 70 una, i por la calle 3 la otra, reuniéndose ambas en la intersección de 3 i diagonal 70; las otras dos correspondientes á la segunda zona, van, una por la calle 12 i la otra por 18 i 43 reuniéndose en la intersección de 12 i 44. A estas grandes colectoras concurren las colectoras de calles que son en número reducido i reciben los desagües por las colectoras de vereda. Estas últimas pasan cerca de los edificios, recogiendo los desagües domiciliarios, para ir á terminar en las colectoras de calle en la forma que indican los planos.

Las grandes colectoras al reunirse, forman dos conductos máximos que corresponden á las dos salidas en las partes bajas que hemos ya indicado. Aceptando, como dijimos, la división completa de los desagües, el conducto máximo que saldrá de la calle diagonal 70 i calle 3, resultará con una longitud máxima de 9400 metros; la longitud del otro conducto máximo que arrancará de la calle 12 en su intersección con la 44 será más ó menos de 5500 metros.

Teniendo en cuenta las dimensiones reducidas que corresponden en nuestro caso para todas las cañerías, hemos adoptado la sección circular para ellas, pues no hai ventaja en estas condiciones para inclinarse por la sección ovoide.

Como para el cálculo de la cañería en el radio mayor en que la hemos estudiado no era posible basarse en el cómputo de la población actual, hemos tenido en cuenta la edificación i población por manzana en el supuesto de un futuro aumento i nos hemos basado en el cálculo siguiente: Verificando por manzana el número de edificios existentes en las distintas clases de estas que hai i que son de metros 120 × 120, de 120 × 110, de 120 × 100, de 120 × 90, de 120 × 80, de 120 × 70, de 120 × 60, se ve que ellos corresponden más ó menos en número al de los lotes en que fué dividida la ciudad y que son respectivamente de 24, 22, 20, 18, 16, 14 i 12. Hemos supuesto entonces, el doble número de casas en el futuro por manzana i asignando un medio de 10 habitantes por casa, hemos tomado como base del cálculo el número de habitantes resultante. Según eso, los cálculos hechos para las cañerías tendrán las siguientes bases: para el tercer radio, que ha servido de norma para el cálculo de los conductos mayores, cuya población actual es de 33.151 habitantes, un número total de habitantes, de más ó menos 185.000; para el segundo radio, que tiene ahora 22.834, un total de 105.000 habitantes, i para el primer radio de 15.400, un total de 67.000 habitantes más ó menos.

Admitiendo también un término medio en la provisión de agua de 200 litros por día i habitante i un 10 % perdido por evaporaciones i riego, hemos operado con 180 litros diarios por habitante i el reparto de 12 horas para los desagües, en el cálculo de los conductos. Como en el trazado de las cañerías hemos seguido los declives del terreno i las direcciones de máxima pendiente en la mayoría de los casos, hemos admitido para las pendientes una mínima de 0.003. Con estos datos hemos procedido al cálculo de las cañerías i los diámetros resultantes varían de 6″ en las cañerías de vereda á 6″, 9″, 12″, 15″ i 18″ en las colectoras de calle i grandes colectoras.

Los conductos máximos resultan así con diámetros, de $0^{m}50$ para el de la primera zona i de $0^{m}60$ para el de la segunda.

Respecto á la naturaleza ó materia de los conductos adoptamos para los de 6″ á 18″ los llamados de barro á tulipa vitrificados al interior i de buena fábrica, que nos parecen por las condiciones de sus paredes, los que mejor favorecen el escurrimiento de los líquidos i resisten á la acción de los ácidos grasos. Las condiciones de eficacia de una cañería así establecida depende sobre todo de la buena confección de las juntas i de su posición i asiento. Por lo demás en el caso de que se trata no existe contraindicación, ni por la clase de tierras ni por la capa de agua subterránea, aun en las partes bajas de la ciudad, que prescriban los caños de fierro fundido. Para los conductos máximos de $0^{m}50$ i $0^{m}60$ nos parecen preferibles los caños de cemento armado bien alisados en su interior, por su solidez i baratura.

Para asegurar un buen escurrimiento en las cañerías, el sistema separado requiere, sobre todo en las de menor diámetro, el establecimiento en las partes altas de la canalización, de cámaras alimentadas por los conductos de agua, con aparatos de descarga que produzcan de tiempo en tiempo irrupciones i arrastres de agua en los conductos.

En nuestro caso hemos tenido en cuenta estas condiciones esenciales i proyectamos la colocación en cada manzana, en el origen de la canalización de donde parte los caños en dos sentidos (véase planos), de cámaras de esa especie con dos direcciones de descarga i entre los diversos sistemas empleados con éxito nos parecen más convenientes los sifones de descarga de Adams, que no tienen necesidad para cebarse ni de tubo barostático ni de expandidor i pueden ser fácilmente instalados. El número de descargas de estas cámaras i su capacidad variará según las pendientes de las cañerías i es cosa que no hemos especialmente determinado.

Es una condición esencial en toda canalización el establecimiento

de cámaras de inspeción en las cañerías, ubicadas á corta distancia unas de otras. La ventajas de estas cámaras son notorias i su eficacia reconocida. En nuestro caso hemos proyectado estas cámaras en la siguiente forma:

En las grandes colectoras i en las colectoras de calle estarán en general situadas en cada esquina, salvo el caso en que la distancia entre esquinas sea mayor de 120 metros, pues entonces convendrá agregar otra cámara intermedia. Las uniones de colectora de calle con gran colectora i de colectora de calle con colectora de manzana se harán siempre por cámara i los trayectos de cañería, de cámara á cámara, serán siempre rectilíneos.

En las colectoras de vereda, en cada manzana se proyectan tres cámaras; dos en el cambio de dirección i la tercera en la unión de los caños antes de entrar á la cámara colectora de calle. Los trayectos de caños son también rectilíneos. Además en el presupuesto se tendrá en cuenta el aumento de cámaras intermedias entre las anteriores, en estas cañerías.

El establecimiento de una buena ventilación en las cloacas es una cuestión difícil i no resuelta aún á pesar de todo lo que se diga al respecto i cuyas dificultades residen principalmente: 1° en que la dirección de la corriente de aire entre la cloaca i la atmósfera exterior no es constante i por lo tanto es mui difícil de conducir; 2° en que hai una verdadera contradicción entre una buena aereación de las cloacas, — lo que supone la expulsión del aire mefítico reemplazado por el aire puro, — i el mantenimiento en su integridad de la pureza de la atmósfera urbana que recibe ese aire expulsado (Imbeaux).

De los sistemas artificiales ensayados i usados para recibir i transformar el aire de cloaca, ninguno ha dado resultado. En París i otras ciudades se ventilan las cloacas al nivel de la calzada; según el sistema inglés la ventilación se hace por bocas de toma para la introducción del aire en los conductos i chimeneas ó conductos de tiro junto á los edificios para la expulsión del mismo arriba de las habitaciones.

El sistema usado en París puede decirse que no representa una solución para nuestro caso i por lo que respeta al segundo método, es cierto que muchas veces se ha comprobado que da malos resultados, pero es también cierto que es por el momento el que nos parece más aceptable.

Este procedimiento podría aplicarse en dos formas:

1ª Adoptando una disposición en que se utilicen las ventilaciones de los servicios domiciliarios, al par que otras especiales, i ligando

los conductos cloacales exteriores con los de la habitación, suprimir el sifón terminal, disconectador é interceptor, aislador de la habitación ;

2ª Adoptando el sifón terminal, independizar la habitación del conducto exterior, aislar una habitación de otra i establecer la ventilación de las cloacas en la siguiente forma: con tomas de aire inferiores ó superiores i chimeneas ó caños contra los frentes de los edificios independientes de las ventilaciones domiciliarias.

La adopción de uno ú otro de estos sistemas ó de uno derivado de ellos, obliga ante todo á pronunciarse sobre la necesidad i eficacia del sifón terminal.

Dos de las bases del sistema Waring, establecen al respecto lo siguiente:

1º Que la ventilación se obtiene en los conductos i ramificaciones que comunican con las casas particulares por un cierto número de tomas de aire i chimeneas de tiro que se elevan por encima de los techos;

2º Que debe existir comunicación directa de cada ramificación particular con el conducto, sin interposición de diafragma alguno, ni cierre hidráulico.

He aquí las razones principales que determinan en este sistema la inutilidad del sifón terminal. Si existen aparatos que hagan un buen lavado de los conductos, si estos están bien establecidos de manera que satisfechas esas condiciones pueden considerarse limpios, si se procura además una ventilación regular que contribuye poderosamente á mantener el buen estado de la cañería, cambiando el aire i oxidando las materias que pueden depositarse en las paredes, la supresión completa del sifón terminal se impone, primero por razón de sencillez y además porque muchas veces ese sifón es el receptáculo de materias retenidas y forma así un verdadero obstáculo á la evacuación inmediata fuera de la habitación.

Pero, por otra parte, Hellyer i los partidarios de ese sifón establecen sus razones i dicen:

Esa supresión puede ser origen de graves peligros; la limpieza de los conductos no es sino relativa i la ventilación, en el estado actual de estas cuestiones, deja mucho que desear. Si los conductos exteriores estuviesen divididos en trozos ó secciones, aislados unos de otros i poderosamente ventilados, se comprendería en vigor esa supresión, pero hacer comunicar entre sí por la cloaca exterior todas las canalizaciones de las casas de la ciudad, es llevar demasiado lejos la solidaridad. Con el sistema actual de cloacas de una ciudad, es mucho mejor

sustraer la casa á la influencia de la cloaca por el aislamiento completo de su canalización. Además el simple hecho, para una canalización interior, de hallarse unida directamente á la cloaca pública sin interposición del sifón, constituye para la casa como una puerta de entrada á todos los gérmenes mórbidos, fiebre tifoidea, cólera, etc., que pueden circular en la cloaca en un momento dado i provenir de una casa cercana ó de una alejada, puesto que todas las canalizaciones se hallan unidas en el subsuelo. Colocando entonces un sifón cerca de la cloaca, se aisla la casa i se hace toda comunicación imposible, impidiendo todo pasaje á esos gérmenes. Dicen además que la eficacia de los sifones es reconocida, siempre que la construcción, dimensiones é instalación satisfagan á las condiciones esenciales de *intercepción* que se refiere á la altura de inmersión del sifón ó sea á la oclusión hidráulica i de disconexión que atañe á su buena ventilación; que los depósitos en los sifones no son de temer cuando se satisfacen las anteriores condiciones i cuando la instalación interior de la habitación es hecha de acuerdo con las reglas establecidas en sus canalizaciones i en las descargas de los aparatos sanitarios.

Por nuestra parte diremos que la cuestión primordial es el buen establecimiento de los conductos, que cuanto mejor establecidos estén éstos, tanto menor será el peligro proveniente del aire de cloaca i que es mucho mejor un conducto bien establecido i con una ventilación defectuosa que un mal conducto bien ventilado. I en este sentido es que puede considerarse la ventilación como de menor importancia que las canalizaciones, aunque no por eso sea una cuestión secundaria i que no merezca especial atención.

Al adoptar el procedimiento separado bien neto, sin aceptar en forma alguna la admisión de aguas de lluvia provenientes de techos ó patios, hemos querido eliminar completamente todo elemento extraño i perturbador de las condiciones casi uniformes de composición i cantidad del líquido i aire en las cañerías, condiciones que se puede obtener estableciendo el servicio i la cañería en la forma adoptada. Creemos, por otra parte, que con la adopción de los aparatos de lavado, el *sewage* será rápidamente eliminado en estado fresco i evitándose también la formación de depósitos en los caños, se reducirá en todo lo posible la producción i por tanto la cantidad de gases nocivos de que habrá que desembarazarse. Disminuyendo así la masa de aire de cloacas que habrá que eliminar se podrá también disminuir las precauciones i obras consiguientes, obteniéndose, en una palabra, la reducción en el número i sección de los conductos de ventilación.

En cuanto á que el aire de las cañerías pueda arrastrar consigo los gérmenes patógenos, las experiencias de Laws y de Andrews, en 1895, parecen probar que no existe relación entre las bacterías del *sewage* i las del gas de los conductos i además que éste no es un vehículo de los microorganismos patógenos. Lo que si es cierto i las experiencias del doctor Alessi en 1894 han confirmado, es que la absorción de los gases cloacales coloca á los individuos en condiciones de predisposición acentuada para adquirir la infección tifoidea i otras enfermedades, probablemente, por el estado de depresión que su influencia produce en el organismo. Se deduce entonces que lo esencial en estos casos es precaverse contra los gases de cloaca sin tener en cuenta los microorganismos que éste arrastre.

Por otra parte, por más que se diga, el sifón terminal en los servicios domiciliarios detendrá siempre á su paso ciertas cantidades de materias que al descomponerse producirán gases que irán á aumentar aquellos que hai que eliminar, lo que significa, que su adopción vendría á agregar, aunque tal vez en pequeño una causa más de insalubridad.

Si se tiene en cuenta también que los gases nocivos se originan sobre todo (en un sistema de cloacas tal como éste) en los conductos domiciliarios i si es muy dudoso i aún si la experiencia parece demostrar lo contrario, que el aire de cloaca sea un vehículo para los gérmenes patógenos, ¿qué objeto tendrá el establecer un intermediario más, que en definitiva sólo servirá para impedir la libre circulación i rápida eliminación por todos los conductos ventiladores, de esos gases de que hai que precaverse?

Según todo lo que antecede nos inclinamos por lo que es más simple, ó sea, por la supresión del sifón terminal, i sin entrar en una cuestión que se debate hace mucho tiempo i que aún no ha sido completamente resuelta, nos parece oportuno hacer notar que el congreso de Higiene de París, 1900, donde se discutió el punto i donde fueron presentadas dos relaciones, una de Alfred Roechling i la otra de Lacau i Masson, que concluían en opuesto sentido, una por el mantenimiento, la otra por la supresión del sifón terminal, se ha guardado bien (como lo manifiesta Imbeaux) de tomar en este asunto un partido definitivo.

Eliminando entonces el sifón terminal, estableceremos los conductos ventiladores en la siguiente forma: en las cámaras de inspección de las veredas é intermedios entre una cámara i otra se establecerán contra los muros de las propiedades chimeneas ó conductos formados

por caños de fierro, que pasarán arriba de los techos de las habitaciones; las cámaras de inspección de las calzadas ventilarán por los conductos correspondientes á las cámaras de vereda más próximas con los que comunicarán. Nos parece perjudicial, ó por lo menos inútil establecer tomas de aire inferiores, porque en nuestro caso las corrientes de aire (que varían fácilmente), se establecerán con facilidad en todo el conjunto de la red, pues los conductos ventiladores, dados los desniveles existentes en pocas cuadras de la ciudad, obrarán unos para la entrada i servirán otros para la evacuación del aire, según sean la temperatura, la presión, el viento, etc., en cada época. Además, esas tomas de aire, si son establecidas en el suelo sirven para la introducción de inmundicias i polvos en los conductos i se obstruyen fácilmente i si lo son á cierta altura del suelo, muchas veces dan salida á los gases allí en las capas de aire que sirven inmediatamente para la respiración de las personas. De manera que según eso nos contentaremos con el establecimiento de los conductos ventiladores antedichos, los que junto con los ventiladores domiciliarios que serán establecidos donde convenga i corresponda al sistema parcial del domicilio, servirán para dar salida á los gases i renovar al mismo tiempo la atmósfera interior de los conductos produciendo las oxidaciones necesarias.

Según este sistema todas las aberturas de las cámaras de inspección tendrán cierres que establezcan la imposibilidad de la introducción de polvos, barros, etc., en las cañerías.

Instalación de purificadores; tanques sépticos, disposición i dimensiones lechos de contacto, disposición, constitución i dimensiones

La instalación de purificadores constará según hemos dicho de *tanques sépticos* i *filtros Dibdin* ó *lechos de doble contacto,* cuya acción hemos ya considerado en general, i de los accesorios, como ser, cámaras de arena, canales de alimentación, cámaras colectoras, aparatos automáticos de descarga i canales de evacuación, cuyo conjunto hemos considerado dividido en dos instalaciones ó estaciones distintas. Estableceremos á continuación algunas consideraciones que nos servirán para fijar las condiciones de estos aparatos i darnos cuenta de lo que representará su establecimiento (véase el esquema).

Las llamadas cámaras de arena colocadas antes de la entrada á los tanques sépticos, tienen por objeto recoger las materias inertes, tales

como arenas, arcillas, restos de fierros i substancias minerales, que no sólo no sufren alteración en los purificadores, sino que servirán para depositarse en los tanques disminuyendo su capacidad. Pero estos depósitos que pueden formarse tienen mayor importancia allí donde el sibstema unitario de canalización arrastra grandes cantidades de esas substancias de las vías públicas. En nuestro caso, esos arrastres no existen i por lo tanto las cámaras de arena sólo requerirán dimensiones reducidas.

Los tanques sépticos podrán ser ó no cubiertos. Según las experiencias de Leeds en Inglaterra, los informes de los peritos de Manchester, las opiniones del doctor Calmette i otros, i últimamente las de Fowler, expuestas en el Congreso de Higiene i Demografía de Bruselas en 1903, los mismos resultados puede obtenerse con los tanques abiertos ó techados. Además, colocados lejos de las habitaciones, los malos olores no son de temer i puede en nuestro caso aceptarse los tanques descubiertos que son más económicos.

Respecto á la destrucción de los barros de que ya hablamos al principio, las experiencias últimas, parece tienden á demostrar que ella no es completa i que hai una formación de depósitos en los tanques sépticos, lo que implica una intervención de tiempo en tiempo en estos aparatos. Pero el número de años de experimentación es aún mui corto, i no permite por ahora determinar ó fijar las épocas en que será necesario intervenir en los tanques. Puede adoptarse entonces la solución de tanques divididos en compartimentos aislados unos de los otros, lo que permite el funcionamiento independiente de ellos, i puede establecerse también disposiciones especiales en el fondo para efectuar las limpiezas.

He aquí las condiciones á que satisfarán las instalaciones de los tanques sépticos en nuestro caso:

Su capacidad será por lo menos igual al volumen diario de líquido á purificar; su profundidad será de más ó menos 2^m50;

Su forma más bien alargada, divididos en varios compartimentos independientes que al mismo tiempo que satisfacen las condiciones anteriores, facilitan la construcción por partes según las necesidades;

Los tubos de entrada i salida estarán sumerjidos hasta una profundidad de más ó menos un metro del fondo;

Un canal de entrada cerrado que corra frente á los tanques servirá para dividir los puntos de entrada i los caños correspondientes que deberán ser tres por lo menos por compartimento.

Para la comunicación final con el tanque colector cuya misión indicaremos al tratar de los filtros, se tomará en cuenta también estas últimas condiciones.

Tomando como bases la población actual i la cantidad de 200 litros diarios por habitante hemos calculado estos aparatos, obteniendo los datos siguientes:

	Número de habitantes	Capacidad	Superficie total	Profundidad	Número de compartimentos	Dimensiones de los compartimentos 1	2	3	4
						Tanques sépticos para los desagües de la primera zona			
		m³	m²	m.					
1er radio	6072	1340	544	2.50	2	7.56 × 36	7.56 × 36	—	
2º radio.	10697	2139	856	2.50	3	7.56 × 36	7.56 × 36	8.76 × 36	
						Tanques sépticos para los desagües de la segunda zona			
1er radio	8702	1740	696	2.50	3	7.75 × 30	7.75 × 30	7.75 × 30	
2º radio.	12137	2427	971	2.50	4	7.75 × 30	7.75 × 30	7.75 × 30	9.17 × 30

Resumen

	Población	Capacidad de los tanques	Superficie total de los tanques	Profundidad
		m³	m²	m.
1er radio	15.404	3.080	1.240	2.50
2º radio	22.834	4.566	1.827	2.50

Para los aumentos de población los compartimentos se podrían agregar contiguos á los anteriores.

Como la acción de los filtros bacterianos es sobre todo biológica, deben estar dispuestos en tal forma que hagan el rol de capas de so-

porte, de *lechos,* sobre las cuales las bacterias pueden pulular fácilmente i en este sentido las capas de coke, de escorias de fierro, de arcilla cocida, han sido reconocidas excelentes i de mejores resultados que la arena i las gravas.

Al aceptar el sistema de los filtros Dibdin de doble contacto, mui generalmente empleado, hemos tenido en cuenta:

1° Que la filtración continua, ó sea la utilización constante de los filtros, sin distribuir los períodos de actividad alternados con los de reposo, no ha dado mui buenos resultados en la práctica. En efecto, las experiencias de Dibdin en Barking, demostraron la conveniencia de la filtración intermitente; un filtro de un acre de superficie de coke i guijarros, después de funcionar sin interrupción seis semanas dejó de producir buenos resultados; dejado en reposo un tiempo, funcionó después con admirables resultados. Su funcionamiento actual es regular i sin obstrucciones pues se le hace marchar con intermitencias de reposos más ó menos prolongados. Los ensayos de filtración continua que se hicieron en Leeds con los sistemas Withaker i Ducat no han dado tan buenos resultados. Una de las conclusiones de los peritos de Manchester establece que para obtener el máximum de acción de un filtro es necesario que se establezcan períodos de reposo frecuentes i prolongados;

2° La experiencia también ha demostrado que haciendo pasar el líquido obtenido de la filtración en un lecho de granos gruesos (primer contacto) por otro á nivel inferior constituído por granos finos (segundo contacto) se obtiene mejores resultados. Los análisis hechos por Dibdin de las aguas de Ieovil así lo demostraron. Las conclusiones de los peritos de Manchester i las experiencias más modernas así lo confirman.

Las últimas experiencias de Belfast el año pasado han dado buenos resultados con el doble contacto para el tratamiento del *sewage* de 50.000 habitantes.

La disposición especial usada para los lechos de doble contacto es la adoptada por Dibdin en Sutton en que los lechos de primer contacto ó lechos primarios están formados por granos ó pedazos de arcilla cocida de más de $0^{m}01$ i los lechos secundarios contienen pedazos más pequeños.

Al combinar entonces ambas condiciones conviene distribuir la superficie filtrante en pares de filtros que comprendan, cada par, un lecho primario á un nivel superior i otro secundario contiguo á nivel más bajo.

Para la constitución de los materiales de los filtros, teniendo en cuenta lo dicho al respecto, puede adoptarse para nuestro caso el coke por su porosidad propia, dando á los granos en los lechos primarios un diámetro entre $0^{m}025$ i $0^{m}075$, i en los lechos secundarios entre $0^{m}003$ i $0^{m}012$. Puede fijarse de acuerdo con Launay, los espesores ó profundidades de los filtros, en un metro para los filtros de granos gruesos i $0^{m}75$ para los lechos secundarios.

Teniendo en cuenta la necesidad de las intermitencias en el funcionamiento de los filtros, puede adoptarse la división de períodos de funcionamiento i reposo indicada por las instrucciones del « Local gouverment Board » de octubre de 1900, que es : « duración de ocho horas para cada operación de los filtros que se descompone en una hora para llenar el filtro, dos horas durante las cuales permanece lleno, una hora para vaciarlo i cuatro horas en las que queda vacío para la aereación ». De esta manera pueden los filtros funcionar tres veces en las 24 horas. Debe tenerse en cuenta también que una vez adoptado el número de filtros debe agregarse un par de lechos suplementarios á fin de que exista para cada par un reposo completo de una semana para obtener una buena recuperación, i para el cálculo de las superficies filtrantes que la capacidad líquida de los lechos es el tercio de la capacidad geométrica.

Las operaciones de los filtros pueden en general hacerse de dos maneras : puede adoptarse aberturas i cierres herméticos no automáticos para dirigir las llegadas i salidas de líquido de acuerdo con los períodos establecidos, ó bien, puede establecerse aparatos automáticos más ó menos ingeniosos que sin necesidad de la intervención i vigilancia continua, reglen el perfecto funcionamiento. La primera disposición requiere una maniobra segura i regular i una vigilancia de día i de noche ó el funcionamiento diurno i el almacenaje de la producción nocturna ; lleva por tanto consigo gastos constantes de personal ó grandes cámaras colectoras. Preferible es entonces recurrir á algunas de las disposiciones que aseguran al funcionamiento automático de los filtros. Con este objeto puede emplearse los aparatos automáticos Adams que se emplean en Sutton en los lechos de doble contacto i que según parece han dado mui buenos resultados.

La distribución de las aguas sobre la superficie de los lechos se hará sencillamente con canaletas de madera i en el fondo se dispondrá un subdrenaje en la forma más conveniente para la evacuación del efluente. Estos subdrenes podrán estar formados por simples caños de barro á juntas descubiertas.

De acuerdo con todas las indicaciones anteriores la disposición de estos intermediarios será como sigue:

A la salida de los tanques sépticos se dispondrá una cámara colectora cuya capacidad deberá por lo menos igualar al volumen de agua que debe recibir cada lecho. De la cámara colectora partirá un canal descubierto que pasará frente á los lechos primarios i cuya sección se fijará de acuerdo con la capacidad de la colectora. Frente á cada filtro primario irá un sifón distribuidor de forma rectangular regido en su funcionamiento por un sifón-campana de cierre, unido á él por tubos de transmisión de aire, i por otro sifón-campana de abertura colocado en el filtro precedente i unido por tubos de aire á un expandidor á su vez ligado también por tubos al distribuidor del filtro siguiente. Estos aparatos funcionan por la compresión del aire en los sifones-campana al elevarse el nivel del líquido en los filtros i por las transmisiones indicadas de tubos de aire. Frente á cada lecho inferior i en el filtro superior, irá una pequeña cámara con un sifón automático análoga á las cámaras de descarga de las canalizaciones, que producirá la evacuación del líquido de un lecho á otro después del tiempo de contacto que se desee, reglado por una llave que da una alimentación más ó menos rápida á las cámaras de descarga.

Cada filtro inferior llevará un aparato análogo que lo descargará finalmente al canal de salida; este canal de salida correrá frente á los filtros inferiores recibiendo las evacuaciones de ellos, ó sea, el efluente.

Con la base de las indicaciones anteriores, la población actual i la cantidad de 200 litros por día i habitante, hemos calculado estos filtros, obteniendo los resultados siguientes:

Filtros bacterianos para los desagües de la primera zona

	Primer radio	Segundo radio
Población	6.072	10.697
Volumen diario	1.340	2.139
Superficie de los lechos de primer contacto	1.340	2.139
Prof. de la materia filtrante en el primer cont.	1.00	1.00
Superficie de los lechos de segundo contacto	1.786	2.852
Prof. de la materia filtrante en el segundo cont.	0.75	0.75
Número de pares de filtros	5 y 1 supl.	8 y 1 supl.
Dimensiones de los lechos de primer contacto	14.50×18.50	14.50×18.50
Dimensiones de los lechos de segundo contacto	14.50×24.68	14.50×24.68
N° de veces que trabajan cada par en 24 horas	3	3
Capacidad mínima de la cámara colectora	90 m³	90 m³

Filtros bacterianos para los desagües de la segunda zona

	Primer radio	Segundo radio
Población	8.700	12.137
Volumen diario	1.740	2.428
Superficie de los lechos de primer contacto	1.740	2.427
Prof. de la materia filtrante en el primer cont.	1.00	1.00
Superficie de los lechos de segundo contacto	2.320	3.286
Prof. de la materia filtrante en el segundo cont.	0.75	0.75
Número de pares de filtros	6 y 1 supl.	8 y 1 supl.
Dimensiones de los lechos de primer contacto	15.20×20	15.20×20
Dimensiones de los lechos de segundo contacto	15.20×27	15.20×27
Nº de veces que trabaja cada par en 24 horas	3	3
Capacidad mínima de la cámara colectiva	102 m³	102 m³

Resumen

	Primer radio	Segundo radio
Población	15.404	22.834
Capacidad de los filtros bacterianos	3.080	4.566
Superficie de los lechos de primer contacto	3.080	4.566
Espesor de la materia filtrante en el primer cont.	1.00	1.00
Superficie de los lechos de segundo contacto	4.106	6.138
Espesor de la materia filtrante en el segundo cont.	0.75	0.75
Superficie total de los filtros	7.186	10.704

COSTO APROXIMATIVO DE ESTAS OBRAS

Un cálculo aproximativo de las obras de acuerdo con lo datos consignados da los siguientes resultados :

Primer radio

Indicación	Detalle	Unidad	Cómputo	Precio unitario	Totales	Totales	Totales	Totales
Cañerías	Colectoras de vereda 6″	m. l.	80.860	5.50	444.730			
	Cámaras I de vereda con V	nº	11.549	150.00	82.350			
	Cámaras de lavado	id.	183	300.00	54.900	581.980		
	Colectoras de calle 6″	m. l.	11.663	6.00	69.978			
	» » 9″	id.	4.276	8.00	34.208			
	» » 12″	id.	246	9.75	2.398			
	» » 15″	id.	1.521	12.50	19.012			
	» » 18″	id.	382	15.00	5.730			
	Cámaras I de calle con V	nº	148	200.00	29.600	160.926	742.906	
Conductos	Conducto de 0^m50	m. l.	9.400	16.00	150.400			
	Cámaras I correspondientes	nº	63	400.00	25.200			
	Conducto de 0^m60	m. l.	5.500	17.50	96.250			
	Cámaras I correspondientes	nº	36	400.00	14.400	286.250	286.250	1.029.156
Instalación de purificadores	Tanques sépticos, cámaras de arena y accesorios	m²	1.240	47.00	58.280			
	Cámaras colectoras, filtros, canaletas y accesorios	m²	7.686	47.00	361.242			
	Aparatos automáticos y accesorios	—	—	—	45.000	464.522		
Terrenos y edificios	—	—	—	—	50.000	50.000	514.522	
								1.543.678
	Gastos de dirección é imprevistos 10 %							154.367
	Total $ m/n							1.698.045

ó sea, para el *primer radio*, un total, para las obras correspondientes á la canalización de aguas servidas, comprendidas entre ellas las instalaciones de purificadores, de *1.698.045 pesos moneda nacional.*

Segundo radio

Indicación	Detalle	Unidad	Cómputo	Precio unitario	Totales	Totales	Totales	Totales
Cañerías	Colectoras de vereda de 6″	m. l.	123.000	5.50	676.500			
	Cámaras I de vereda con V		798	150.00	119.700			
	Cámaras de lavado		239	300.00	71.700	867.900		
	Colectoras de calle 6″		16.803	6.00	100.818			
	» » 9″		6.772	8.00	54.176			
	» » 12″		1.906	9.75	18.583			
	» » 15″		2.319	12.50	28.987			
	» » 18″		382	15.00	5.730			
	Cámaras I de calle con V		227	200.00	45.400	253.594	1.121.494	
Conductos	Conducto de 0m50		9.400	16.00	150.400			
	Cámara I correspondiente		63	400.00	25.200			
	Conducto de 0m60		5.500	17.50	96.250			
	Cámara I correspondiente		36	400.00	14.400	286.250	1.286.250	1.407.744
Instalación de purificadores	Tanques sépticos, cámaras de arena y accesorios		1.827	47.00	85.869			
	Cámaras colectoras, filtros, canaletas y accesorios		11.204	47.00	526.588			
	Aparatos automáticos y accesorios	—	—	—	62.000	674.457		
Terrenos y edificios	—	—	—	—	50.000	50.000	724.457	
								724.457
	Gastos de dirección ó imprevistos							2.132.201
	Total $ m/n							2.345.421

ó sea, para el *segundo radio*, un total, para las obras correspondientes á la canalización de aguas servidas, comprendidas entre ellas las instalaciones de purificadores, de *2.345.421 pesos moneda nacional.*

Para el *radio tercero,* puede calcularse, aunque no vale la pena, según hemos dicho, extender por ahora hasta ese límite las obras, un total de *3.150.000 pesos moneda nacional.*

II

AGUAS DE LLUVIA

Zonas de desagüe; conductos emisarios; datos generales de alturas de lluvias; cálculo i dimensiones de los conductos

De acuerdo con los principios establecidos del sistema separado, hemos proyectado una red rudimentaria de grandes emisarios que siguen los talwegs del terreno i conducen los desagües de la ciudad á dos puntos distintos.

Hemos dividido el radio mayor estudiado en dos zonas primeras cuyo límite de separación corre desde la intersección de 11 i 44 por 11, 48, 14 i de allí por una línea quebrada hasta el límite del radio tercero en 18 i 66. En la zona comprendida entre esta línea límite la calle 1 i los demás límites que indica el plano, que contiene la parte más poblada i que encierra además superficies fuera del tercer radio, que pueden enviar sus aguas i deben ser tenidas en cuenta, es donde se ha estudiado los desagües i trazado la red de grandes emisarios.

Estos emisarios que recogen las aguas de esta zona tienen dos destinos: uno en el afluente del arroyo del Gato que pasa por la población, fuera del radio de ésta, en la calle 10 i el otro en el arroyo del Bosque por la calle 55, corriente de agua esta última que es la que también recibe en la actualidad los desagües pluviales de esta zona que sirven para alimentarla.

Los emisarios máximos, abarcan las zonas indicadas en los planos que corresponden en superficie, según los destinos, en la forma siguiente:

Emisario máximo del arroyo del Bosque: 413 hectáreas.

Emisario máximo al afluente del arroyo del Gato: 265 hectáreas.

Los conductos emisarios recorren las calles siguientes:

1° Por 10, 64, 11, diagonal 70, 55, de 65 al arroyo del Bosque;

2° Por 4, 62, 3 de 63 á diagonal 70;

3° Por 13, 55, 14, 51, 11, 40, 10, de 48 á 35;

4° Por 41, 7, 40, de 40 á 10;

5° Por 44, diagonal 77, de 3 á 11;

6° Por 49, 9, 48, de 8 á 11.

Para desaguar en el afluente del arroyo del Gato hemos elegido la calle 10 en su intersección con el arroyo, porque aparte de satisfacer así las condiciones planimétricas, se obtiene la gran ventaja de verter las aguas fuera del radio poblado. Los desagües de la zona poblada que antes se efectuaban en el trayecto del arroyo entre 18 i 10 se efectuarán así fuera de la ciudad i aguas abajo.

Para la zona que queda fuera del límite de influencia de los emisarios i dentro del radio tercero, no hemos efectuado estudio preciso i sólo contiene el plano la indicación de un posible emisario en la calle 18 hasta el mismo afluente. Por el momento los desagües pueden efectuarse siguiendo las direcciones naturales hasta ese curso de agua, sin inconveniente. La población pequeña actual en esa zona, el gran número de calles sin pavimentación i extensiones baldías, no permiten el establecimiento de un colector emisario de aguas de lluvia. Sería esta cuestión para resolver más tarde, al mismo tiempo que la canalización del afluente.

Para la determinación de la sección de los conductos hemos tenido en cuenta los datos locales de las alturas de lluvia regionales con la base de las consideraciones generales i especiales que pasamos á exponer.

Las lluvias que caen en una región por lo que á la influencia en los conductos se refiere, son de dos clases; ó fuertes golpes de agua de corta duración i gran intensidad, que determinan elevadas alturas pluviométricas ó lluvias continuas de larga duración é intensidad media. Existen también los golpes de agua excepcionales, mui raros i que producen en pocos minutos alturas de caída también excepcionales. Puede decirse como una lei general que una altura de caída entre ciertos límites puede esperarse casi cada mes; otra entre límites más altos 5 ó más veces cada 10 años; i una caída de tormenta excepcional á intervalos mui irregulares de un cierto número de años.

En el sistema del *tout à l'egout*, los cálculos de los conductos se basan en las alturas de lluvias medias para los desagües que deben ir á las cloacas principales, estableciéndose conductos especiales (conductos de tormenta) para las fuertes lluvias, á donde son volcados los excedentes de los conductos comunes, en esos casos.

En nuestro caso, los conductos trazados corresponden á esas cloacas de tormenta, con la diferencia esencial que no comunican con las

cañerías de aguas servidas, i que conducen, no sólo los desagües provenientes de fuertes lluvias, sino también los originados por lluvias comunes.

De las divisiones anteriores que hemos hecho de las alturas de lluvias, es claro que nos conviene adoptar la que produzca más caudal de agua en menos tiempo, i es averiguado, como veremos en seguida, que las alturas más elevadas se obtienen con aguaceros rápidos i no con lluvias tranquilas. Es entonces con la primera clase de lluvias con la que debemos operar. Por lo que se refiere á los golpes de agua excepcionales, es claro que ellos no deben servir de base á cálculo alguno, pues en algunos casos llegan á ser tales las alturas en pocos minutos que para dar salida á esas aguas, esos conductos requerirían dimensiones colosales. Por lo demás, debe tenerse presente que nos referimos á aguaceros tales, que representan en una secuela de años, una ó dos alturas máximas. Como ejemplos de esta clase podemos citar, entre otras, la tormenta de París del 9 de septiembre de 1865 con una altura de agua de 52 milimetros en media hora i de la que dice Belgrand que si hubiese interesado las 7800 hectáreas que ocupa París, habría suministrado en treinta minutos 4.056.000 metros cúbicos de agua correspondientes á un gasto colosal de 2250 metros cubicos por segundo. El ingeniero Eduardo Aguirre citó también un caso en el Congreso Científico Latíno Americano, de la India Inglesa, donde se ha observado la caída de 78 á 80 centímetros de agua en menos de 24 horas, es decir, la caída media anual en Europa, se ha producido allí en un sólo día.

Resuelto entonces que los grandes aguaceros habituales son los que deben dar la norma para el cálculo de las cañerías, hai que tener presente que siendo estos de poca duración, la llegada del agua á los conductos se efectúa con pérdidas ó reducciones debidas á la evaporación, á la absorción por el suelo i al retardo de los hilos de agua. Estas pérdidas son tenídas en cuenta aplicando á las cifras que dan las observaciones pluviométricas, coeficientes de reducción. Estos coeficientes que se clasifican en dos, uno llamado coeficiente de retardo i otro coeficiente de desperdicio (evaporación i absorción reunidos), son usados por muchos, reunidos en uno solo, siendo su valor en este caso mui variable, pues oscila entre un tercio, un medio i dos tercios. Otros calculan separadamente los valores correspondientes á cada una de las pérdidas i asignan números diversos á cada uno de los coeficientes según las pendientes, naturaleza del suelo i de las superficies.

No existiendo para nuestro caso observaciones prolijas de las lluvias, nos hemos valido : 1° de los datos del Observatorio Meteorológico de La Plata que corresponden á observaciones proseguidas durante corto lapso de tiempo i no pueden ser tomados como mui precisas, pero contienen alturas de lluvias que merecen ser tenidas en cuenta i dan además una idea de las lluvias locales; 2° de los datos que han servido para el cálculo de los conductos de tormenta de Buenos Aires.

En un lapso de nueve años tenemos las siguientes alturas mayores de agua caída en La Plata.

AGUACEROS CON DURACIÓN MÁXIMA DE 3 HORAS				LLUVIAS CONTINUADAS DE MÁS DE 5 HORAS			
Fecha	Duración	Altura caída mm.	Altura que corresponde por hora, mm.	Fecha	Duración	Altura caída mm.	Altura que corresponde por hora, mm.
1886, marzo 1°...	1h30m	16.80	11.20	1886, enero 10...	6h45m	61.80	9.10
1886, octubre 20..	0 10	2.60	15.60	1886, marzo 19 ..	7 15	51.20	7.00
1887, nov. 26....	2 00	40.00	20.00	1886, junio 9....	12h0	84.50	7.00
1888, sept. 8.....	1 00	46.00	46.00	1886, sept. 21 ...	8h00	55.40	6.90
1888, nov. 1°....	3 00	46.80	15.60	1887, enero 31...	9 00	124.40	13.80
1888, dic. 10....	2 00	37.50	18.70	1888, dic. 30....	5 00	57.50	11.50
1889, febrero 1°..	1 00	10.60	10.60	1889, enero 17...	15h0	99.20	6.60
1889, febrero 11..	2 00	26.50	13.20	1889, enero 21...	6h00	48.70	8.10
1890, enero 11...	1 15	13.80	11.00	1890, marzo 21 ..	7 15	60.30	8.30
1891, febrero 5...	0 20	4.60	13.80	1892, febrero 10 .	5 30	60.60	11.00
1893, abril 15....	0 30	10.80	21.60				
1893, agosto 31 ..	2 02	28.50	12.20				
1894, enero 1°...	2 10	25.00	12.00				
1894, enero 31...	1 40	20.60	12.00				

Según puede verse en estos cuadros las alturas correspondientes á aguaceros fuertes de corta duración son mayores que las lluvias continuadas de varias horas, lo cual confirma lo que ya dijimos.

En Buenos Aires, el valor de la lluvia máxima considerado por el ingeniero Bateman para la descarga de los conductos de tormenta fué de 38 milimetros por hora i se han registrado lluvias mucho mayores que son (Congreso Científico Latino Americano, 1898) :

En	diciembre	26 de 1867, 40 mm.	en 45	minutos	ó sea 53 mm.	por	hora.
»	»	28 de 1885, 35	» 45	»	47	»	»
»	febrero . .	11 de 1888, 52	» 75	»	42	»	»
»	enero. . . .	31 de 1894, 20	» 15	»	80	»	»

Hai que tomar estas observaciones con mucho cuidado pues carecen de la precisión requerida. En efecto; los conductos deben ser calculados para un máximun, i, ¿cómo es posible darse cuenta si en las observaciones que se refieren ha sido la caída continua, lo que es muy raro, ó si es que durante cortos minutos de la tormenta, sea al principio, ó en otro momento, generalmente al medio, no ha sido mucho mayor la caída?

Por otra parte, observando las alturas de caída producidas por las tormentas en distintos parajes, aunque pertenezcan á una zona de igual caída anual, i aunque estén mui cercanos, es fácil darse cuenta que dichas alturas no obedecen á lei precisa ni tienen que ver unas con otras, es decir, que son completamente locales.

Por más incompletos que sean los datos del observatorio de La Plata, es lógico suponer que el valor de una observación tienen, por lo menos en cuanto se refiere á los límites i amplitudes de las lluvias. Observando entonces la máxima altura dada para Buenos Aires el 31 de Enero de 1894 con una lluvia que en esta ciudad produjo veinte milímetros en 15 minutos i la producida en La Plata el mismo día, veinte milímetros en una hora i cuarenta minutos, se ve que dicha correlación no existe. Lo mismo sucede con la lluvia de 11 de febrero de 1888 que aparece para Buenos Aires con una altura de 52 milímetros en 75 minutos, en tanto que para La Plata figura con una altura de 3.60 milímetros i una duración de una hora.

Por lo demás, admitimos perfectamente que las mismas alturas excesivas transcriptas, observadas en Buenos Aires, pueden producirse en La Plata; pero nos parece también que no es lógico construir conductos para un caso que puede ó no producirse en treinta ó cuarenta años, sobre todo teniendo en cuenta el gran costo que representan esos conductos para una ciudad por el enorme diámetro resultante.

Además, no nos parece prácticamente reducido el número de 38 milímetros aceptado por Bateman; pero aún admitiendo las alturas de caída excepcionales producidas en Buenos Aires, al aplicarlas á nuestro caso, debemos tener en cuenta que el coeficiente de reducción que ha de utilizarse tiene que ser mui fuerte, por ejemplo el de un

tercio usado por Belgrand en París, porque las aguas antes de llegar á los colectores ó emisarios tendrán que recorrer largas distancias al aire libre i por tanto las pérdidas por evaporación, absorción i retardo, tienen lógicamente que ser bastante fuertes. I si el creficiente de dos tercios adoptado para Buenos Aires es aceptable donde las pavimentaciones son esmeradas i la edificación más concentrada, nos parecería excesivo para La Plata, en el caso de adoptar como base las mismas alturas de caída, no sólo por lo esparcido de la población i la clase de afirmados, sino también porque los desagües á esos emisarios abarcarían los correspondientes á grandes zonas baldías, terrenos cultivados i calles sin pavimentación, que por lo demás para cuando se condensase la población en las zonas baldías i se pavimentasen las calles, la experiencia de varios años habría ya indicado si eran ó no suficientes los emisarios proyectados i si deberían ó no construirse nuevos conductos aliviadores de aquellos, lo que por otra parte no sería difícil ni costoso establecer.

Pero como de todos modos no queremos en estos estudios sino valernos en todo lo que sea posible de los datos locales, hemos recurrido á las observaciones anotadas desde 1886 á 1894 i hemos adoptado la mayor altura por hora, de 46 milímetros, que da la lluvia de 8 de septiembre de 1888 con un golpe de agua cuya duración fué de una hora. En realidad los datos que debieron servirnos de base son los dados por los aguaceros de 10, 20 y 30 minutos; pero como las alturas que á ellos corresponden son bajas con relación á los datos transcriptos de Buenos Aires, hemos aceptado entonces la mayor altura indicada.

Tenemos entonces :

Altura de lluvia adoptada : $0^{m}046$ por hora, ó sea, por hora i hectárea 460 metros cúbicos; por segundo i hectárea se tendrá $0^{m^3}128$ i aplicando el coeficiente de reducción de un tercio resulta la cantidad de $0^{m^3}0427$ por hectárea i por segundo. Aceptaremos como más conveniente la sección ovoidea para los emisarios.

Para el primer emisario de salida con una superficie de 413 hectáreas se tiene un gasto ó caudal de $17^{m^3}63$. La fórmula de Manning.

$$G = SmR^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}$$

en que G = caudal, S = seccion, R = radio medio, I = pendiente, m coeficiente variable = 100 para paredes de hormigón; da, adoptando una pendiente de $0^{m}003$ i teniendo los valores de S i R en función del

diámetro para el caso del gasto máximo, $S = 0.9724\ D^2$, $R = 0.3163\ D$:

$$D = \left(\frac{17.63}{0.9724 \times 100 \times 0.3162^{\frac{2}{3}} \times 0.003^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 2\ \text{m}\ 09.$$

Del mismo modo pueden calcularse las secciones de todos los emisarios; los datos correspondientes hállanse expresados con detalle en el cuadro siguiente:

CONDUCTOS	Longitud	Tipos	Diámetro D	Longitud de A	Longitud de B	Altura total de la cloaca	Sección mojada	Perímetro mojado	Radio medio	Perímetro	Sección	Gasto máximo
	m.		m.	m.	m.	m.	m^2	m.	m.	m.	m^2	m^3 p.s.
55 y D70 desde 3	500	I	2.090	1.480	0.610	2.700	4.2475	6.4259	0.6611	7.52750	4.3484	17.63
D70-9-64-10 desde 65 á 3	1.692	II	1.862	1.316	0.546	2.408	3.3714	5.7249	0.5889	6.70640	3.3110	12.98
10-40-11 de D77 al afluente	958	III	1.770	1.251	0.519	2.289	3.0464	5.4420	0.5598	6.37500	3.1188	11.32
3-62-4 desde 64 á D70	1.176	IV	1.272	0.899	0.373	1.645	1.5733	3.9108	0.4023	4.58136	1.6107	4.70
D77-44 de 3 á 11	1.258											
11 de 48 á D77	938	V	1.220	0.863	0.357	1.577	1.4473	3.7510	0.3859	4.39407	1.4817	4.23
11-51-12-55-13 de 56 á 48	972	VI	1.010	0.714	0.296	1.306	0.9919	3.1153	0.3195	3.63638	1.0155	3.52
40-7-41 de 4 á 10	978											
48-9-49 de 8 á 11	512	VII	0.810	0.573	0.237	1.047	0.6380	2.4094	0.2562	2.01738	0.6531	1.40

A i B son las longitudes de los segmentos en que se dividen mutuamente las dos rectas que formando 90° entre sí parten de los extremos del diámetro D i se cortan en el centro del círculo inferior de la sección ovoidea de los conductos.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

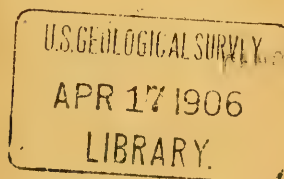
ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI y señor EMILIO REBUELTO

DICIEMBRE 1905. — ENTREGA VI. — TOMO LX

ÍNDICE

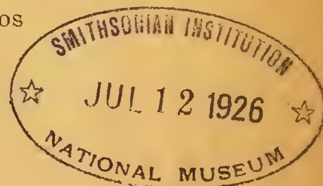


BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905



JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....................	Doctor **Carlos M. Morales**
Vicepresidente 1º..............	Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones**
Vicepresidente 2º..............	Doctor **Enrique Herrero Ducloux**
Secretario de actas............	Señor **Arturo Hoyo**
Secretario de correspondencia..	Ingeniero **Ricardo J. Gutiérrez**
Tesorero.......................	Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo)
Bibliotecario..................	Señor **Rodolfo Santangelo**
Vocales........................	Ingeniero **Vicente Castro**
	Ingeniero **Julian Romero**
	Ingeniero **Enrique Hermitte**
	Ingeniero **Guillermo J. White**
	Señor **Arturo Grieben**
	Ingeniero **Evaristo V. Moreno**
	Doctor **Francisco Lavalle**
Gerente........................	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix F. Outes, ingeniero Augusto Mercau, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Alfredo Galtero.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

Cerca de estos conductos, donde convenga, irán sumideros ó pozos para recibir las aguas de lluvias, análogos á los establecidos en Buenos Aires, situados junto á las veredas i comunicando por cañerías con los emisarios.

En cada esquina además, en medio de la calle, irá una boca de visita para el emisario, con su tapa de claros, que servirá para la inspección i para las ventilaciones de esos conductos.

Por lo que se refiere á la naturaleza de los conductos, hemos adoptado en el cálculo del costo aproximativo, el material de cemento armado, que nos parece reunir para esta clase de conductos las condiciones necesarias.

Costo aproximativo de estas obras

Estas obras de desagües pluviales pueden ó no hacerse inmediatamente, según los recursos de que se disponga, pues no son tan indispensables como las de eliminación de aguas servidas i materias fecales; del mismo modo los recursos actuales indicarían los emisarios que podrían irse construyendo, pues un fraccionamiento en la ejecución es posible i fácil de establecer.

He aquí finalmente, un costo aproximativo de los emisarios i de las otras obras consiguientes:

	Tipos	Costo por m. l. de conducto y colocación				Costo por m. l. excavación, etc. para conductos		Costo total de conducto por m. l.	Unidad	Cómputo	Precio unitario	Totales parciales	Totales
		Unidad	Cómputo	Precio unitario	Totales	Unidad	Precio unitario						
Conduct. emisarios.	I	m²	7.53	7.00	51.71	m. l.	27.00	78.71	m. l.	500.00	78.71	39.355.00	
	II	»	6.71	7.00	46.97	»	26.00	72.97	»	1.692.00	72.97	123.465.24	
	III	»	6.38	7.00	44.66	»	25.00	69.66	»	958.00	69.66	66.734.28	
	IV	»	4.58	7.00	32.06	»	16.00	48.06	»	2.434.00	48.06	116.978.04	
	V	»	4.39	7.00	30.73	»	16.00	46.73	»	938.00	46.73	43.832.74	
	VI	»	3.64	7.00	25.48	»	13.00	38.48	»	1.950.00	38.48	75.036.00	
	VII	»	2.92	7.00	20.44	»	12.00	32.44	»	512.00	32.44	16.609.28	482.010.58
Obras varias.	Cámaras de 1 con tapas de claros								nº	79.00	500.00	39.500.00	
	Pozos para aguas de lluvia comunicando con los conductos								»	632.00	100.00	63.200.00	
	Otras obras								»	—	—	31.600.00	134.300.00
													616.310.58
	Gastos de dirección é imprevistos 10 %												61.631.05
	Total $ m/n												677.941.63

ó sea un total para las *obras completas* de los desagües pluviales de *677.941,63 pesos moneda nacional.*

Una obra que se impondría por el momento, en el caso de no poderse hacer completos los desagües de aguas de lluvias sería la construcción del emisario principal que recorre las calles 13, 15, 12, 51, 11, 40 i 10, para dar salida á las aguas de la zona que en la actualidad se inunda. Su costo aproximativo sería de más ó menos 200.000 pesos moneda nacional.

III

RESUMEN : COSTO TOTAL DE TODAS LAS OBRAS. — CONCLUSIONES

He aquí ahora finalmente un resumen del costo aproximativo total de las obras de salubridad comprendiendo los desagües de aguas de lluvia i aguas servidas :

1° Costo mínimo resultante efectuando las obras de aguas servidas para el primer radio i el desagüe pluvial de las calles 13 i 12 :

Primer radio $ m/n	1.698.045
Desagües de lluvias	200.000
Total	1.898.045

2° Costo resultante efectuando las obras correspondientes al primer radio (aguas servidas) i los conductos emisarios completos para las aguas de lluvia :

Primer radio $ m/n	1.698.045.00
Desagües de lluvias	677.941.63
Total	2.375.986.63

Efectuando las obras correspondientes al segundo radio i los conductos emisarios para aguas de lluvia :

Segundo radio $ m/n	2.345.421.00
Desagües de lluvias	677.941.63
Total	3.023.362.63

Efectuando las obras correspondientes al tercer radio i los conductos emisarios para aguas de lluvia :

Tercer radio $ m/n	3.150.000.00
Desagües de lluvias	677.941.63
Total	3.827.941.63

Estableciendo ahora algunas comparaciones finales podemos decir:

1° Tomando como base el radio comprendido por las calles 38 á 66 i 1 á 19, descartada la parte baja (sección 10), en un total de 436 manzanas, en vez de las 336 manzanas que indica el proyecto del poder ejecutivo de la provincia, la aplicación de un sistema tal como el descripto, representaría respecto de aquel una economía de más de dos millones de pesos, economía que se haría de casi 3 millones en el caso que las obras se limitasen al radio que puede por el momento soportar obras de esa especie (2° radio de 266 manzanas).

2° Teniendo en cuenta las disposiciones especificadas de nuestro anteproyecto, la implantación de este sistema por lo que se refiere á la canalización interior (de la habitación) representaría, respecto al sistema usado en Buenos Aires, las siguientes ventajas económicas :

I. *Supresión* de la larga conexión exterior (puesto que el conducto pasaría por la vereda) así como del llamado « sifón terminal ».

II. *Supresion* ó más bien simplificación de los desagües de lluvias en patios i techos, caños, piletas rejillas i sifones, puesto que todos estos desagües podrán efectuarse, según hemos dicho, en la misma forma que se hacen actualmente.

III. *Diminución* de las ventilaciones. En la mayoría de los casos quedaria suprimida la ventilación del frente de las casas que en Buenos Aires sirve únicamente para ventilar la cloaca exterior i que en nuestro proyecto es completamente innecesaria para este objeto.

IV. Algunas simplificaciones probables tales como la diminución del diámetro de las cañerías internas en ciertos casos, el reemplazo de los ladrillos de máquina por los comunes que creemos posible i conveniente practicar i otros detalles que no podemos precisar que podrían junto con los anteriores ser objeto de un estudio prolijo ulterior.

Todas estas ventajas económicas sumadas podrían representar una diminución que variará entre 150 i 200 pesos en el costo de la obra domiciliaria, rebaja que es, según nos parece bastante importante.

BIBLIOGRAFÍA

G. BECHMANN, *Assainissement*, 1888.

STEVENS HELLYER et POUPARD (fils), *La plomberie au point de vue de la salubrité des maisons.*

E. C. S. MOORE, *Sanitary Engineering.* 1901.

ED. IMBEAUX, *Assainissement des villes.* 1902.

S. RIDEAL, *Sewage and the bacterial purification of sewage.* 1901.

A. S. JONES AND H. A. ROECHLING, *Natural and artificial sewage treatment.* 1902.

A. PRESCOTT FOLWELL, *Sewerage.* 1903.

RAFTER AND BAKER. *Sewage disposal in the United States.* 1900.

C. STALEY AND G. S. PIERSON, *The separate system of sewerage.* 1899.

PAUL WERY, *Assainissement des villes et égouts de Paris.* 1898. B. C. T. P.

G. E. WARING, *The sanitary drainage of houses and towns.* 1876.

G. E. WARING, *Sewerage and land drainage.* 1891.

W. J. DIBDIN, *The purification of sewage and water.* 1903.

R. A. BULLRICH, *Las aguas corrientes de Buenos Aires.* Tesis, 1904.

F. P. LAVALLE, *Las aguas corrientes de Buenos Aires.* Tesis, 1894.

Congreso Científico Latino Americano, 1ª sección 1898.

VAN OVERBEEK DE MEIJER, *Les systèmes d'évacuation des eaux.* 1883.

G. THUDICHUM, *Le traitement bactérien des eaux d'égout.* 1899-1901.

C. BARDE, *Salubrité des habitations et hygiène des villes.* 1891.

Congrès International d'Hygiène et de Démographie (Bruxelles, septembre 1903), Compte-rendu par Vandevelde *Revue générale de Chimie :*

H. A. ROECHLING, *Les avantages et inconvénients des égouts du système unitaire et du système séparatif ;* IMBEAUX, *id., id ;* E. PUTZEYS, *id. ;* BUSSING, *id., id.* — G. F. FOWLER, *L'épuration bactérienne des eaux d'égoût et des eaux résiduaires industrielles ;* S. RIDEAL, *id., id ;* E. ROLANTS, *id ;* F. LAUNAY, *id., id ;* DUMBAR, *id., id.*

La Technologie Sanitaire. Traitement du sewage de Londres, 1901. — L'épandage des eaux d'égout, 1902.

Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire, Les procédés biologiques d'épuration des eaux résiduaires par le Dr. Calmette, 1901. L'épuration bactérienne des eaux d'égoût par F. Launay, 1901. Séances du 27 novembre 1901 et du 22 janvier 1902 de la Société de Médécine Publique et de Génie Sanitaire.

Revue d'Hygiène. L'épuration bactérienne des eaux d'égoût par Bechmann, 1901. Séance du 23 octobre 1901 et du 22 janvier 1902 de la Société de Médécine Publique et de Génie Sanitaire.

Revista de Obras Públicas de Madrid. Alcantarillado de Sevilla por el ingeniero OCHOA, 1901.

Semana Médica de Buenos Aires. Sobre la memoria del proyecto de saneamiento de Salta por el ingeniero A. González, 1903.

Anales de la Sociedad Científica Argentina. 1896.

Sanitary Record. Londres, 1904. Sobre la purificación del *sewage* de Belfast por

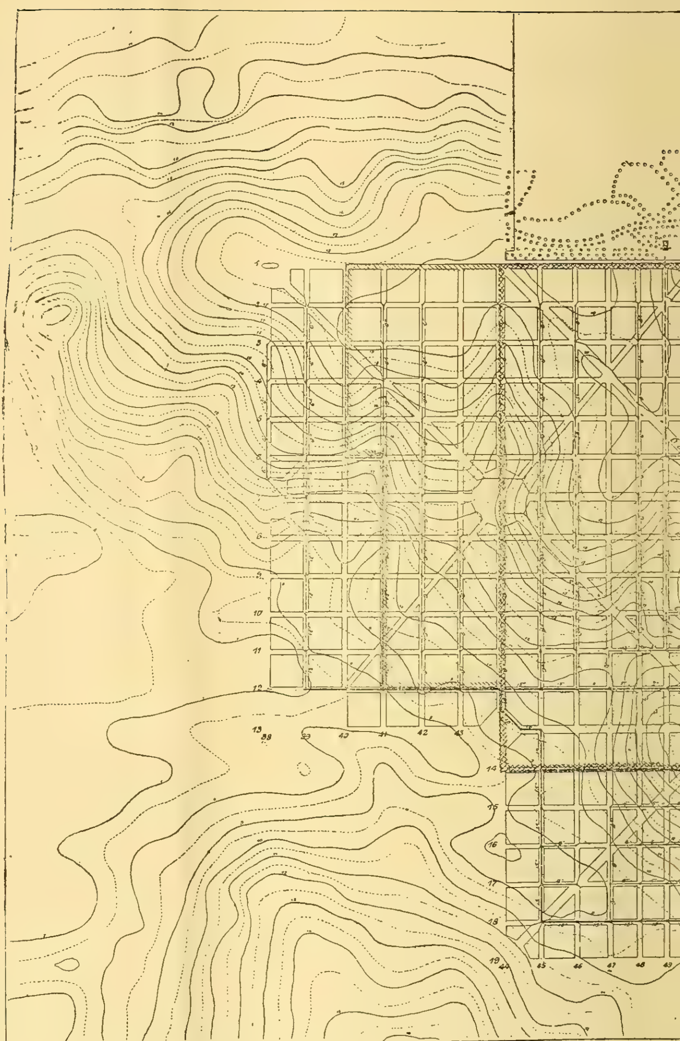
E. A. Letts. Extracto de una relación del doctor P. Caldwell de Wandworth sobre ventilación de las cloacas.

The Public Health Engineer. Londres, 1904. Sobre una instalación reciente de purificadores en Huncoat, en el distrito rural de Burnley. Datos prácticos los más recientes para el tratamiento del *sewage* de Londres por H. C. H. Shenton. Sobre el tratamiento bacteriano del agua de cloacas por W. J. Dibdin. Sobre las lluvias, nociones de pluviometría aplicadas á la instalación de cloacas por D. Ronald. Sobre la transformación é utilización de los barros de las cloacas como abono por J. Ashton.

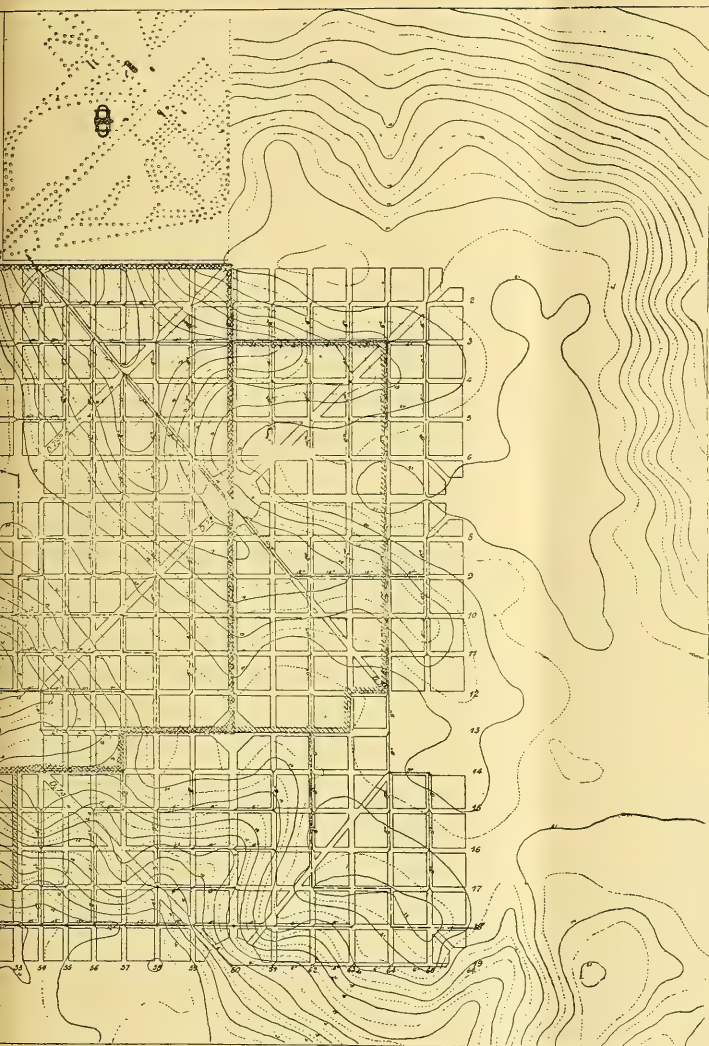
Anales de la Oficina Meteorológica de la Provincia de Buenos Aires, por F. Bœuf. 1896.

American Society of Civil Engineers. International engineering Congress, 1905. Vol. LIV, part. E. St. Louis (U. S.).

CAÑERÍA PRINC

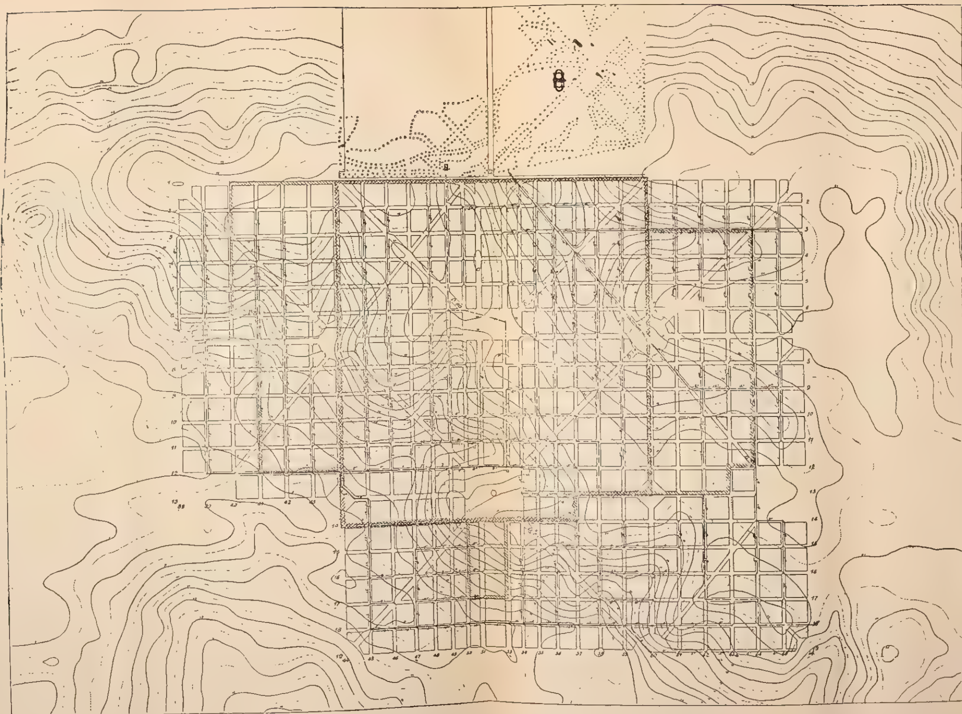


.L (AGUAS SERVIDAS)



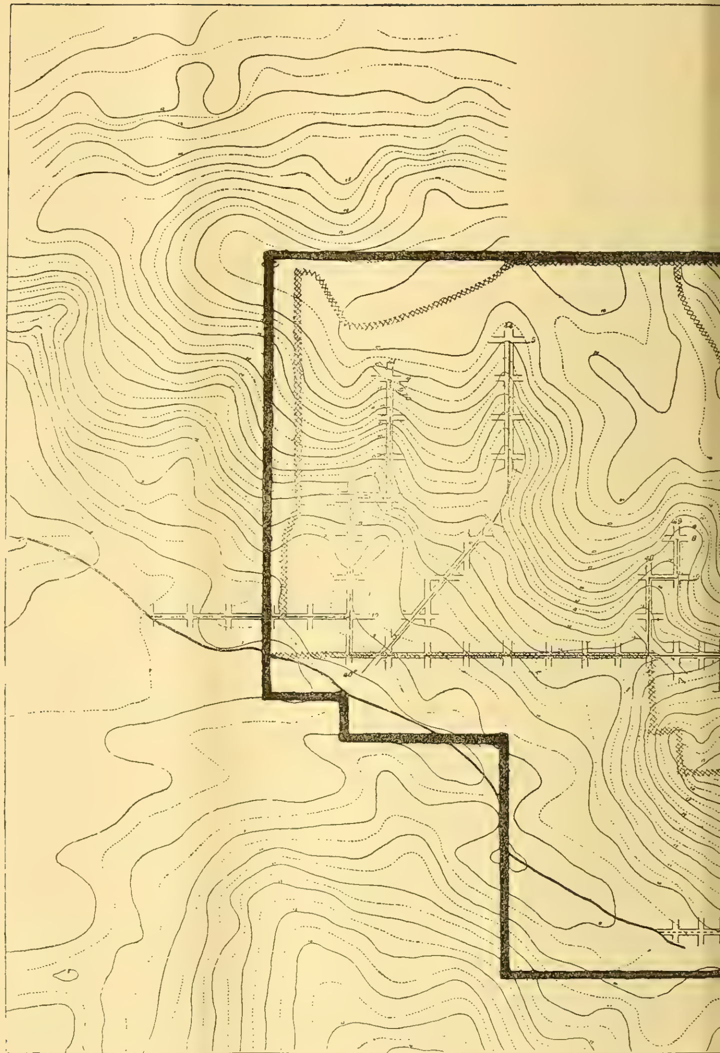
Límite del primer radio.
Límite del segundo radio.
Separación de las zonas de desagües.
Cañerías.
Camaras de inspección.

CAÑERÍA PRINCIPAL (AGUAS SERVIDAS)

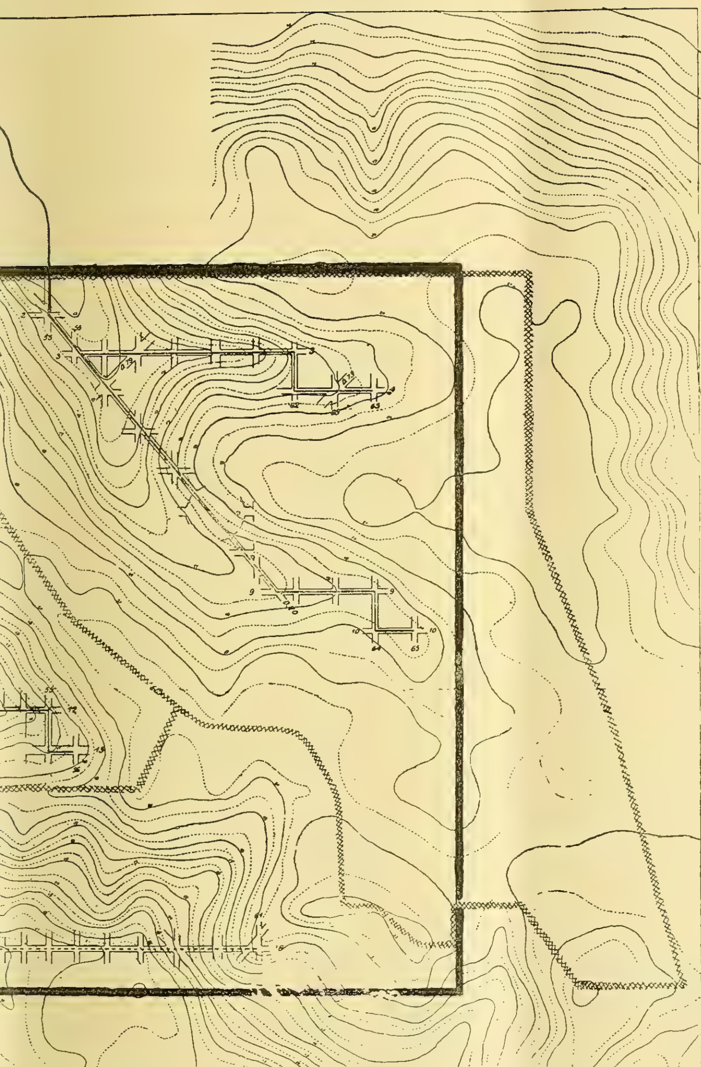


Límite del primer radio.
Límite del segundo radio.
Separación de las zonas de desagües.
Cañerías.
Camaras de inspección.

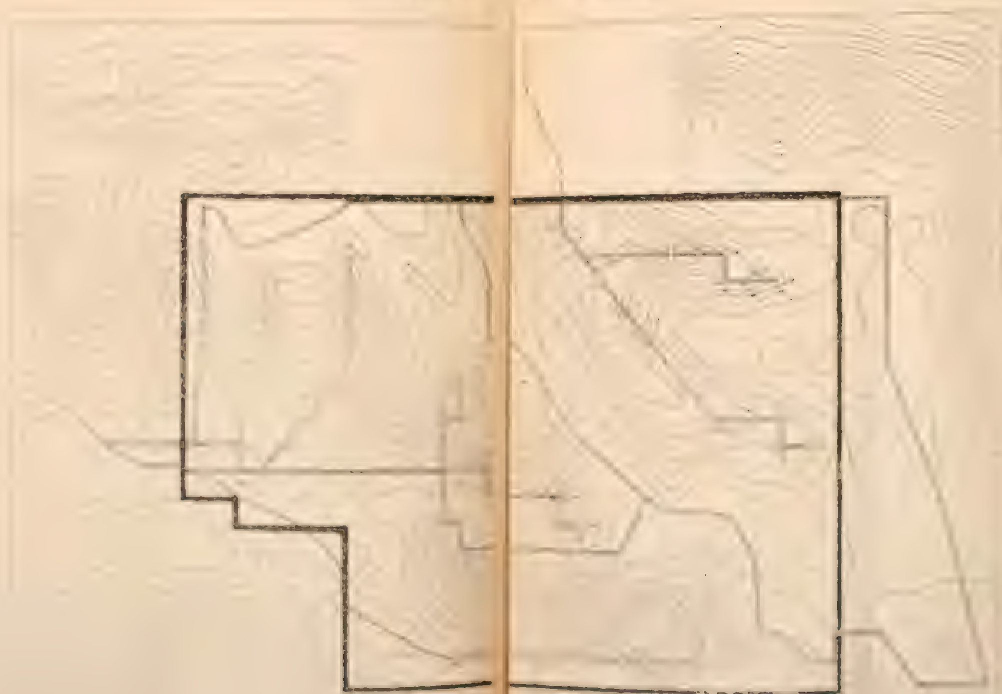
CONDUCTOS DE



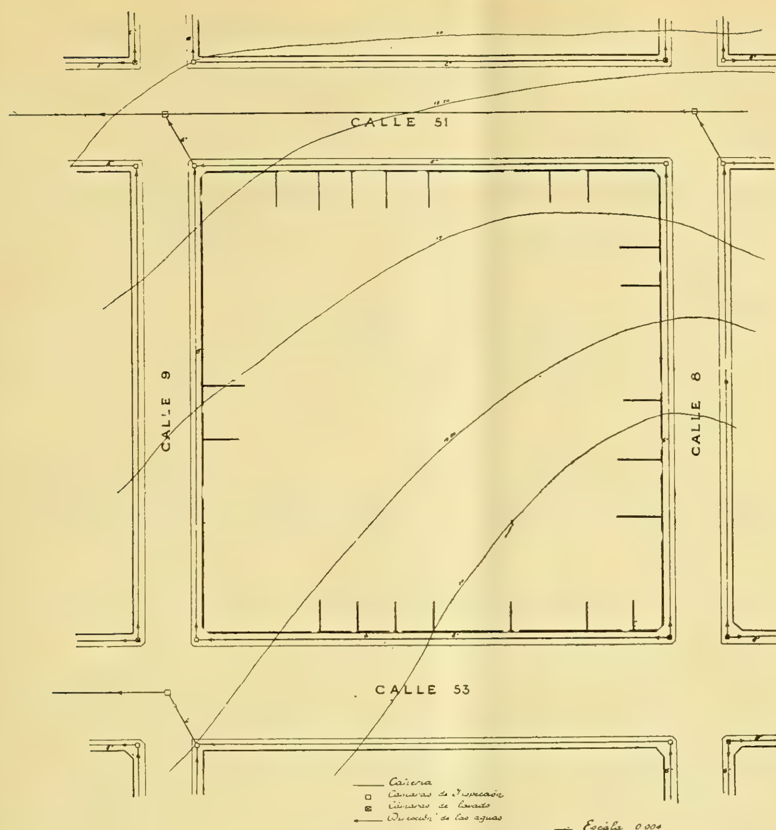
A DE LLUVIA



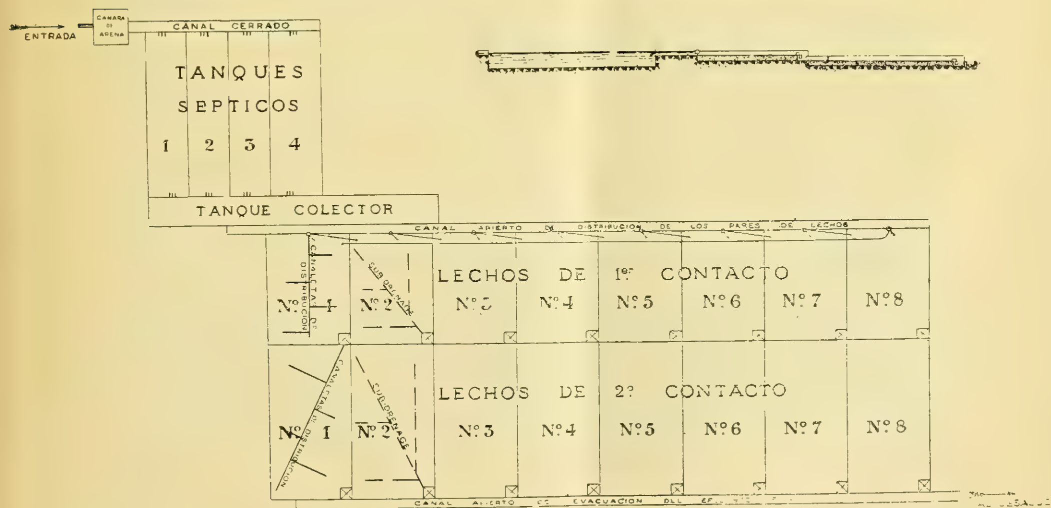
ración de las zonas de desagües.
arios.
ario indicado.



CAÑERÍA PRINCIPAL (AGUAS SERVIDAS)



ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES DE PURIFICADORES



RELAZIONE

SULLA

DETERMINAZIONE DELLA GRAVITÀ RELATIVA

FRA LA PLATA (OSSERVATORIO) E PADOVA (REGIO OSSERVATORIO)

ESEGUITA DAL

DOTTORE ALBERTO ALESSIO
Tenente di vascello della Regia Marina Italiana

(La interesante memoria que publicamos a continuación nos fué favorecida por el señor V. Raffinetti, como lo espresa la siguiente carta :

« Observatorio Astronómico Nacional, La Plata, noviembre 14 de 1905.

« *Señor ingeniero S. E. Barabino :*

« De la Comandancia del buque de guerra italiano *Calabria* se ha recibido la relación que el teniente de navío doctor Alberto Alessio ha pasado á la superioridad sobre la determinación que en este Observatorio efectuara este año de la *gravedad relativa* entre este observatorio y el de Padua.

« Aparte del interés científico que encierra esa determinación, la relación citada me parece desarrollada con bastante habilidad, por lo que á su tiempo será publicado en el *Anuario* de este Observatorio. — Ahora bien, me he acordado de Vd. y le ofrezco los originales para que la publique, como primicia, en los *Anales de la Sociedad Científica.* »

Escusamos decir que agradecemos vivamente al señor Raffinetti su amable deferencia. *La Dirección.)*

Il 15 Gennaio 1905 fu armata a Venezia la reale nave *Calabria*, la quale, avendo a bordo S. A. R. Ferdinando di Savoia, principe di Udine, doveva intraprendere a scopo di istruzione, sotto il comando del capitano di fregata conte Enrico Marenco di Moriondo, un viaggio di circumnavigazione : destinato, come ufficiale di rotta, a far parte dello Stato Maggiore della Nave, con l'appoggio del direttore del reale Istituto Idrografico (capitano di vascello Pasquale Leonardi Cattolica prima, e capitano di vascello Giovanni Boet più tardi) ottenni dal

Ministero della Marina l'autorizzazione di portare nella lunga e interessante campagna un complesso di istrumenti scientifici mediante il quale si sarebbe potuto attuare tutto un programma di importanti determinazioni scientifiche come quelle di gravità relativa, di magnetismo terrestre, di densità e temperatura dell'acqua del mare, etc., etc.

Appunto in esecuzione del concepito programma scientifico, appena giunta la *Calabria* a Buenos Aires, il 25 giugno 1905, dal comandante Marenco fuí inviato a La Plata allo scopo di stabilire se presso l'importante e ricco osservatorio di quella città avessi potuto eseguire la determinazione di gravità relativa ed eventualmente anche quella di magnetismo: non ebbi che a presentarmi al professore Virgilio Raffinetti, direttore dell'Osservatorio, per rimanere subito convinto che nella larga e cortese ospitalità dell'Osservatorio di La Plata avrei trovato, non solo i locali e gli strumenti di cui avevo bisogno, ma anche, da parte del personale, aiuto prezioso e cooperazione efficace, così da far sperare che il mio lavoro sarebbe stato coronato dal miglior successo che si potesse desiderare.

Così fu infatti: ed ora io non trovo adeguate parole per esprimere la mia profonda riconoscenza al professore Virgilio Raffinetti: io mi onoro di appartenere alla schiera degli amici ed ammiratori di questo uomo egregio, di questo valente scienziato, ed auguro con tutto il cuore che le sue virtù, le singolari sue qualità possano essere da tutti apprezzate al giusto merito; auguro che la Nazione Argentina, ben conscia che le conquiste scientifiche sono quelle appunto che più onorano i popoli civili, conceda sempre a Lui quei mezzi materiali, quegli aiuti di personale indispensabili perchè Egli si trovi nella possibilità di produrre cose utili alla scienza, onorando sè medesimo, dando lustro al suo paese.

Pubbliche, vivissime grazie rendo pure al segretario dell'Osservatorio, signor Gregorio Canepa, al fotografo signor Martin Zamora, agli assistenti signori Walker Campbell e Félix Aguilar, al conservatore degli strumenti signor Antonio Francesconi.

Il locale scelto per la determinazione di gravità relativa fu il sotterraneo magnetico (1); il pavimento di cemento sul quale fu fissato, pure con cemento a rapida presa, il sostegno di rame del mio apparato tripendolare, si trova a 5 metri circa di profondità sotto al suolo del giardino dell'Osservatorio; le coordinate dell'apparato tripendo-

(1) Nel quale ancora non era sistemato alcun istrumento.

lare, quivi sistemato, rispetto al cannocchiale dei passaggi (di levante) risultarono $\Delta\varphi = -3''$, $\Delta\lambda = +3'' = +0^s2$; essendo le coordinate geografiche dell'anzidetto cannocchiale dei passaggi, secondo comunicazione fattami dal professore Raffinetti (1)

$$\varphi = -34°54'30'' \text{ (S.)}$$

$$\lambda = -3^h51^m45^s0 \text{ (W. G.)}$$

le coordinate geografiche della stazione di gravità sono

$$\varphi = 34°54'33'' \text{ S.}$$

$$\lambda = 3^h51^m44^s8 \text{ W. G.}$$

Per il gentile intervento del signor Arturo Bello il quale, per incarico del Departamento de Ingenieros de La Plata, eseguì una livelazione fra l'Osservatorio e un caposaldo di livellazione, fu determinata esattamente la altezza delle masse oscillanti dei pendoli dell'apparato tripendolare rispetto al livello medio del Rio di la Plata nel porto di Ensenada (che nel caso presente può ritenersi senza danno apprezzabile coincidente col livello medio del mare): la altezza anzidetta risultò

$$h = 11^m2.$$

In complesso, il locale presentava le migliori garanzie per una grande costanza di temperatura e umidità dell'aria ed in realtà ciò fù confermato dai fatti come si può vedere dai dati delle osservazioni in seguito riportati.

In questo locale, appena arrivato all'Osservatorio con tutti i miei istrumenti, nel pomeriggio del 26 giugno, sistemai nell'angolo piú lontano dalla porta d'ingresso l'apparato tripendolare e poi, in posizioni convenienti, stabilii tutti gli istrumenti accessorii, ossia il relais delle coincidenze, il pendolo Strasser e Rohde, un barometro a mercurio (dell'Osservatorio di La Plata, confrontato col barometro campione) e uno psicrometro. Dovendo riferire le mie osservazioni al pendolo regolatore dell'Osservatorio, sistemai nella stanza di questo regolatore il mio ottimo cronografo Cavignato; e, servendomi di pile a secco,

(1) La longitudine del cannocchiale dei passaggi fu determinata nel 1902 dallo stesso profesore Raffinetti che ne diede relazione nella sua *Diferencia de longitud entre los observatorios de Córdoba y La Plata.* Taller de publicaciones, La Plata, 1904.

sistema Olbach, piantai dei circuiti elettrici mediante i quale potevo far funzionare il relais delle coincidenze (col pendolo Strasser e Rohde) e prendere confronti cronografici fra il pendolo Strasser e Rohde e il regolatore.

Per la descrizione degli strumenti tutti da me usati in questa determinazione di gravità, come anche per il metodo generale seguito nelle osservazioni, rimando gli studiosi alle mie *Relazioni: Sulla determinazione delle costanti dell'apparato tripendolare per le misure di gravità relativa,* posseduto dal reale Istituto Idrografico, eseguita nel reale Osservatorio di Padova (1903 - 904); *Sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Genova* e *Sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Venezia,* pubblicate nel volume IV° degli *Annali Idrografici del reale Istituto Idrografico* (Genova). Soltanto del pendolo Strasser e Rohde, che usai a La Plata come pendolo delle coincidenze, non ho fatto cenno in quelle relazioni. È questo un pendolo a mezzi secondi in acciaio-nickel che fu acquistato nel 1904 dal reale Istituto Idrografico per ispirazione del suo direttore, Comandante Cattolica; esso, sia nella sua parte essenziale come in quella pure importantissima della sua montatura, è del tipo di quello usato dal Dott. Hecker nelle sue determinazioni di gravità relativa a Rio Janeiro, Lisbona e Madrid (1). Appena arrivato in Italia questo pendolo, verso la fine del 1904, esso fu montato e messo in osservazione presso l'Osservatorio di Padova: l'esperimento durò poco tempo perchè dovetti far imbarcare lo strumento sulla *Calabria* e così non potei arrivare ad un giudizio definitivo sulla sua bontà di funzionamento. Di esso mi servii anche in una determinazione di gravità relativa che eseguii nell'aprile-maggio di quest'anno a Hingston (Jamaica) e in altre recentemente eseguite a Callao (Perú) e a Mare Island (California); riservandomi di pronunziare a suo tempo un giudizio definitivo, credo di poter dire fin d'ora che questo pendolo non mantiene in generale un andamento diurno costante, anche se si trova in un ambiente a temperatura e umidità dell'aria pressochè costanti, ma le sue variazioni di marcia si mostrano molto regolari, tanto da far escludere che esso possa, nei casi comuni, far dei *salti* durante le osservazioni di coincidenze; perciò, quando nel servirsi di esso come pendolo delle coincidenze si possa sempre e per ogni gruppo d'osser-

(1) Vedi: *Bestimmung der Schwerkraft auf dem atlantischen Ozean, sowie in Rio de Janeiro, Lissabon un Madrid von O. Hecker (Veröffentlichung des königl, preussischen geodätischen Institutes — Neue Folge N°. 11.* Stankiewicz, Berlin 1903.

vazioni determinare il suo andamento diurno mediante confronti con un regolatore, la sua *bontà* misurata dagli effetti che può produrre sui risultati di una determinazione di gravità relativa, nulla lascia a desiderare. Che questa affermazione non sia lontana del vero, almeno nel presente caso, si può convincersi con una semplice ispezione ai dati d'osservazione esposti più avanti.

Come sorgenti luminose per la illuminazione del locale e pel funzionamento degli strumenti feci uso di lampade a olio e candele.

Il giorno 26 giugno, come ho detto, misi in stazione tutti gli strumenti e *preparai* inoltre l'apparato tripendolare, coi pendoli a posto, per poter cominciare la determinazione della flessione del supporto nel giorno seguente di buon matino; cominciai fin da quel giorno a tenere in osservazione il pendolo Strasser e Rohde per ridurre relativamente piccolo il suo andamento diurno rispetto al tempo siderale; è per questa ragione, ma più ancora per lasciar tempo al pendolo Strasser e Rohde di ben acclimatarsi all'ambiente, che nelle determinazioni di gravità relativa è mio sistema di mettere al più presto in moto il pendolo Strasser e Rohde e di ritardare il più possibile le osservazioni delle coincidenze, premettendo in ogni caso ad esse la determinazione della flessione del supporto. Questa eseguii a La Plata nei giorni 27 e 28 servendomi dei pendoli 34 e 35, sospesi il primo al piano A, il secondo al piano C (1): sia per determinare la flessione corrispondente ai piani A e C come per quella corrispondente al piano B (coll'apparato tripendolare girato di 90°), eseguii otto serie di cinque determinazioni ciascuna, adoperando nell'un caso e nell'altro come pendolo motore per quattro serie il pendolo 34 e per le altre quattro il pendolo 35.

Nei giorni 29 e 30 Giugno, 1 e 2 Luglio eseguii le osservazioni delle coincidenze; l'ordine delle operazioni, descritto per sommi capi, fu il seguente: appena entrato al mattino (verso le 6^h) nel locale delle osservazioni di gravità davo *24 ore di corda* al pendolo Strasser e Rohde (2): quindi bagnavo il termometro a umido dello psicrometro, attendevo qualque minuto, mi mettevo in comunicazione col crono-

(1) Faccio uso per brevità delle medesime notazioni e simboli dei quali mi sono servito nelle mie già citate Relazioni e, per essere queste in dominio del pubblico degli studiosi, mi ritengo dispensato dal ripeterne quì il significato.

(2) Secondo quanto è risultato ad altri osservatori che si servirono di questo tipo di istrumenti (in particolare al professore Borrass che vi accennò nella sua *Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft vom Arkona bis Elster-*

grafo Cavignato, e, coll'aiuto del signor Antonio Francesconi, eseguivo il confronto fra il pendolo Strasser e il regolatore dell'Osservatorio: eseguivo quindi l'osservazione delle coincidenze per i tre pendoli nell'ordine A, B, C, osservando per ciascun pendolo un gruppo di 12 coincidenze al principio e un gruppo di altre 12 alla fine, in modo che l'intervallo compreso fra due coincidenze corrispondenti fosse = 72 *c;* seguivo in tutte le operiazioni le norme e le avvertenze descritte nelle già citate relazioni, non senza naturalmente valermi di quelle modifiche, di quelle migliorìe, di non grande importanza, che la lunga pratica, la conoscenza più profonda dello strumento mi hanno fatto riconoscere utili per meglio assicurare la buona riuscita del lavoro. Osservati i pendoli A, B, C, prendevo un nuovo confronto fra il pendolo delle coincidenze e il regolatore, e subito dopo riosservavo i medesimi pendoli ma nell'ordine C, B, A; prendevo un nuovo confronto e dopo questo, assistito sempre dal signor Antonio Francesconi, nel quale trovai un assistente di una diligenza e abilità superiori ad ogni elogio, preparavo l'apparato tripendolare per una nuova *disposizione* dei pendoli, e precisamente per quella che risultava girando di 180°, intorno al proprio asse verticale, i pendoli osservati nella stessa mattina; abbandonavo il locale per circa due ore e quindi, verso le 14^h, riprendevo il lavoro osservando la nuova *disposizione dei pendoli* colle stesse norme del mattino; alla sera, prima di lasciare il locale, preparavo l'apparato tripendolare per la disposizione che dovevo osservare al mattino del giorno successivo. Le otto disposizioni dei pendoli, mediante le quali ciascun pendolo va ad essere sospeso una volta a tutti e tre i piani A, B, C, e a ciascun piano nelle due posizioni che possiamo dire *coniugate*, furono osservate nell'ordine che risulta nella seguente *tabella*, nella quale sono pure esposti i dati raccolti nelle osservazioni delle coincidenze (1) e le riduzioni da applicare ai valori osservati delle durate d'oscillazione dei pendoli:

werda. Stankiewicz, Berlín 1902, l'andamento del mio pendolo Strasser e Rohde poteva dipendere in modo sensibile dall'*età della corda*: per sottrarmi a questa possibile causa di variazioni (sulla quale non ho ancora raccolto elementi sufficienti di giudizio) adottai la precauzione di dar la corda ogni 24 ore, richiamando ogni volta il peso motore alla medesima posizione.

(1) Tutti i documenti *originali* concernenti questa determinazione di gravità relativa fra Padova e La Plata sono da me conservati e saranno depositati presso il reale Istituto Idrografico (Genova) a disposizione di coloro che, a scopo di studio od altro, volessero prenderne visione.

Numero d'ordine	Data 1905	Numero e disposizione dei pendoli	INSTANTE MEDIO DELLE OSSERVAZIONI: In tempo medio civile di Cordoba	INSTANTE MEDIO DELLE OSSERVAZIONI: In tempo del pendolo delle coincidenze	Altura barometrica ridotta a 0°	Tensione del vapore	Umidità relativa	Temperatura del pendolo	Densità dell'aria	Amplitudine	Andamento diurno del pendolo delle coincidenze
1	29 Giugno..	A 32 D	6ʰ55ᵐ	19ʰ 7ᵐ	752.8	10.2	89	13°.07	0.940	12.3	—3ˢ.40
2		B 33 A	7 41	19 53	753.0	10.2	89	13.14	0.940	12.3	—3.40
3		C 34 D	8 27	20 39	753.2	10.3	89	13.17	0.941	12.9	—3.40
4		C 34 D	9 17	21 29	753.2	10.4	90	13.20	0.940	12.3	—3.40
5		B 33 A	10 6	22 18	753.5	10.5	90	13.21	0.941	12.0	—3.40
6		A 32 D	10 55	23 6	753.7	10.6	90	13.22	0.941	12.6	—3.40
7	29 Giugno..	A 32 B	14 31	2 44	752.7	10.5	91	13.41	0.939	12.3	—3.71
8		B 33 C	15 16	3 29	752.7	10.5	90	13.40	0.939	12.3	—3.71
9		C 34 B	16 0	4 13	752.9	10.5	90	13.41	0.939	12.6	—3.71
10		C 34 B	16 47	5 0	752.9	10.6	89	13.42	0.939	12.6	—3.71
11		B 33 C	17 32	5 45	753.4	10.6	89	13.41	0.940	12.6	—3.71
12		A 32 B	18 16	6 29	754.0	10.6	88	13.40	0.941	12.6	—3.71
13	30 Giugno..	A 33 D	6 38	18 54	756.1	10.2	91	13.22	0.944	12.3	—3.70
14		B 34 A	7 23	19 39	756.2	10.3	91	13.22	0.944	12.3	—3.70
15		C 35 D	8 7	20 23	756.4	10.3	91	13.22	0.944	12.3	—3.70
16		C 35 D	8 53	21 9	757.2	10.4	91	13.22	0.945	12.3	—3.70
17		B 34 A	9 35	21 51	757.3	10.4	91	13.21	0.946	12.6	—3.70
18		A 33 D	10 18	22 34	757.2	10.5	91	13.20	0.945	12.6	—3.70
19	30 Giugno..	A 33 B	13 51	2 8	758.0	10.0	88	13.22	0.947	12.3	—3.73
20		B 34 C	14 35	2 52	757.4	10.0	87	18.21	0.946	12.3	—3.73
21		C 35 B	15 19	3 36	757.3	10.0	87	13.19	0.946	12.3	—3.73
22		C 35 B	16 2	4 19	757.2	10.1	86	13.17	0.946	12.0	—3.73
23		B 34 C	16 46	5 3	757.7	10.1	86	13.17	0.946	12.6	—3.73
24		A 33 B	17 31	5 48	758.3	10.1	85	13.14	0.947	12.0	—3.73
25	1° Luglio...	A 34 D	6 36	18 56	763.3	9.0	85	12.34	0.957	12.3	—4.15
26		B 35 A	7 21	19 41	763.3	9.2	85	12.30	0.957	12.3	—4.15
27		C 32 D	8 5	20 25	763.7	9.3	85	12.29	0.957	12.3	—4.15
28		C 32 D	8 48	21 8	763.9	9.4	86	12.32	0.957	12.3	—4.15
29		B 35 A	9 31	21 51	764.2	9.5	86	12.34	0.957	12.6	—4.15
30		A 34 D	10 14	22 34	764.6	9.7	86	12.35	0.958	12.6	—4.15
31	1° Luglio...	A 34 B	13 41	2 2	764.6	9.3	87	12.45	0.958	12.6	—4.06
32		B 35 C	14 24	2 45	764.8	9.4	87	12.43	0.958	12.6	—4.06
33		C 32 B	15 8	3 29	765.0	9.4	87	12.43	0.958	12.6	—4.06
34		C 32 B	15 50	4 11	765.3	9.5	87	12.43	0.958	12.3	—4.06
35		B 35 C	16 33	4 54	765.7	9.5	87	12.42	0.959	12.3	—4.06
36		A 34 B	17 17	5 38	766.1	9.6	87	12.42	0.960	12.6	—4.06
37	2 Luglio ...	A 35 D	6 23	18 47	768.0	9.6	89	12.47	0.962	12.0	—4.63
38		B 32 A	7 6	19 30	768.3	9.6	89	12.48	0.962	12.3	—4.63
39		C 33 D	7 50	20 14	768.6	9.6	88	12.50	0.962	12.3	—4.63
40		C 33 D	8 32	20 56	769.0	9.7	88	12.53	0.963	12.3	—4.63
41		B 32 A	9 15	21 39	769.2	9.7	87	12.55	0.963	12.6	—4.63
42		A 35 D	9 59	22 23	769.3	9.7	87	12.56	0.963	12.3	—4.63
43	2 Luglio ...	A 35 B	13 2	1 27	767.4	9.6	89	12.74	0.960	12.3	—4.89
44		B 32 C	13 45	2 10	767.0	9.6	89	12.73	0.960	12.6	—4.89
45		C 33 B	14 28	2 53	766.8	9.7	89	12.73	0.959	12.3	—4.89
46		C 33 B	15 10	3 35	766.7	9.7	88	12.70	0.959	12.3	—4.89
47		B 32 C	15 55	4 20	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	—4.89
48		A 35 B	16 38	5 3	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	—4.89

72 c osservate	c osservate	s osservate	RIDUZIONI (× 10^7) A secondi di tempo siderale	A secondi di tempo medio	All'amplitudine infinitesima	Al vuoto	alla temperatura di 0°	A supporto rigido	s
$2^m38^s.90$	$27^s.2069$	$0^s.5093609$	—200	—13907	—4	—652	—577	—74	0.5078195
2 31.74	27.1075	0.5093958	—200	—13908	—4	—617	—591	—85	0.5078553
2 52.91	27.4015	0.5092932	—200	—13905	—4	—651	—590	—74	0.5077508
2 52.58	27.3969	0.5092948	—200	—13905	—4	—650	—592	—74	0.5077523
2 30.48	27.0900	0.5094020	—200	—13908	—4	—617	—594	—85	0.5078612
2 37.10	27.1819	0.5093696	—200	—13907	—4	—653	—584	—74	0.5078274
2 36.88	27.1789	0.5093707	—219	—13907	—4	—652	—593	—74	0.5078258
2 30.61	27.0918	0.5094914	—219	—13908	—4	—616	—603	—85	0.5078579
2 52.70	27.3986	0.5092942	—219	—13905	—4	—650	—601	—74	0.5077489
2 52.63	27.3976	0.5092945	—219	—13905	—4	—650	—602	—74	0.5077491
2 30.33	27.0879	0.5094028	—219	—13908	—4	—617	—603	—85	0.5078592
2 36.70	27.1764	0.5093716	—219	—13907	—4	—653	—592	—74	0.5078267
2 31.46	27.1036	0.5093972	—218	—13908	—4	—619	—594	—74	0.5078555
2 52.12	27.3906	0.5092969	—218	—13905	—4	—653	—592	—85	0.5077512
2 15.78	26.8959	0.5094748	—218	—13910	—4	—655	—568	—74	0.5079319
2 15.74	26.8853	0.5094750	—218	—13910	—4	—656	—568	—74	0.5079320
2 51.51	27.3821	0.5092999	—218	—13905	—4	—655	—592	—85	0.5077540
2 30.36	27.0883	0.5094026	—218	—13908	—4	—620	—594	—74	0.5078608
2 30.58	27.0914	0.5094015	—220	—13908	—4	—621	—595	—74	0.5078593
2 51.69	27.3846	0.5092990	—220	—13905	—4	—655	—592	—85	0.5077529
2 15.35	26.8799	0.5094769	—220	—13910	—4	—657	—567	—74	0.5079337
2 15.55	26.8827	0.5094759	—220	—13910	—4	—657	—566	—74	0.5079328
2 51.77	27.3857	0.5092986	—220	—13905	—4	—655	—590	—85	0.5077527
2 30.44	27.0894	0.5094022	—220	—13908	—4	—621	—591	—74	0.5078604
2 53.12	27.4044	0.5092922	—244	—13905	—4	—662	—553	—74	0.5077480
2 15.32	26.8794	0.5094771	—244	—13910	—4	—664	—529	—85	0.5079335
2 36.81	27.1779	0.5093711	—244	—13907	—4	—664	—543	—74	0.5078275
2 37.08	27.1817	0.5093697	—244	—13907	—4	—664	—545	—74	0.5078259
2 15.15	26.8771	0.5094779	—244	—13910	—4	—664	—531	—85	0.5079341
2 52.81	27.4001	0.5092936	—244	—13905	—4	—663	—554	—74	0.5077492
2 53.16	27.4050	0.5092920	—239	—13905	—4	—663	—558	—74	0.5077477
2 15.12	26.8767	0.5094781	—239	—13910	—4	—665	—534	—85	0.5079344
2 36.61	27.1751	0.5093720	—239	—13907	—4	—665	—549	—74	0.5878282
2 36.79	27.1776	0.5093712	—239	—13907	—4	—665	—549	—74	0.5078274
2 14.98	26.8747	0.5094788	—239	—13910	—4	—666	—534	—85	0.5079350
2 52.68	27.3983	0.5092943	—239	—12905	—4	—664	—557	—74	0.5077500
2 15.72	26.8850	0.5094751	—273	—13910	—4	—668	—536	—74	0.5079285
2 35.60	27.1611	0.5093770	—273	—13907	—4	—668	—552	—85	0.5078281
2 30.18	27.0858	0.5094035	—273	—13908	—4	—631	—562	—74	0.5078583
2 30.04	27.0839	0.5094042	—273	—13908	—4	—632	—563	—74	0.5078588
2 35.33	27.1574	0.5003783	—273	—13907	—4	—668	—555	—85	0.5078291
2 15.48	26.8817	0.5094763	—273	—13910	—4	—668	—540	—74	0.5079294
2 15.05	26.8757	0.5094784	—288	—13910	—4	—666	—548	—74	0.5079294
2 35.03	27.1532	0.5093799	—288	—13907	—4	—666	—563	—85	0.5078284
2 29.84	27.0811	0.5094052	—288	—13908	—4	—629	—572	—74	0.6078577
2 29.68	27.0789	0.5094060	—288	—13908	—4	—629	—571	—74	0.5078586
2 34.79	27.1499	8.5093809	—288	—13907	—4	—666	—561	—85	0.5078298
2 14.91	26.8738	0.5094791	—288	—13910	—4	—666	—546	—74	0.5079303

Numero d'ordine	Data 1905	Numero e disposizione dei pendoli	Instante medio delle osservazioni: In tempo medio civile di Cordoba	Instante medio delle osservazioni: In tempo del pendolo delle coincidenze	Altezza barometrica ridotta a 0°	Tensione del vapore	Umidità relativa	Temperatura del pendolo	Densità dell'aria	Amplitudine	Andamento diurno del pendolo delle coincidenze	72 c osservate	c osservate	s osservate	Riduzioni (× 10⁷): A secondi di tempo siderale	A secondi di tempo medio	All'amplitudine infinitesima	Al vuoto	alla temperatura di 0	A supporto rigido	s
1	29 Giugno	A 32 D	6^h55^m	$19^h\ 7^m$	752.8	10.2	89	13°07	0.940	12°3	—3ˢ40	32ᵐ38ˢ90	27ˢ2069	0ˢ5093609	—200	—13907	—4	—652	—577	—71	0.5078195
2		B 33 A	7 41	19 53	753.0	10.2	89	13.14	0.940	12.3	—3.40	32 31.74	27.1075	0.5093958	—200	—13908	—4	—617	—591	—85	0.5078553
3		C 34 D	8 27	20 39	753.2	10.3	89	13.17	0.941	12.9	—3.40	32 52.91	27.4015	0.5092932	—200	—13905	—4	—651	—590	—71	0.5077508
4		C 34 D	9 17	21 29	753.2	10.4	90	13.20	0.940	12.3	—3.40	32 52.58	27.3969	0.5092948	—200	—13905	—4	—650	—592	—71	0.5077523
5		B 33 A	10 6	22 18	753.5	10.5	90	13.21	0.941	12.0	—3.40	32 30.48	27.0900	0.5094020	—200	—13908	—4	—617	—594	—85	0.5078612
6		A 32 D	10 55	23 6	753.7	10.6	90	13.22	0.941	12.6	—3.40	32 37.10	27.1819	0.5093696	—200	—13907	—4	—653	—581	—71	0.5078271
7	29 Giugno	A 32 B	14 31	2 44	752.7	10.5	91	13.41	0.939	12.3	—3.71	32 36.88	27.1789	0.5093707	—219	—13907	—4	—652	—593	—71	0.5078258
8		B 33 C	15 16	3 29	752.7	10.5	90	13.40	0.939	12.3	—3.71	32 30.61	27.0918	0.5094914	—219	—13908	—4	—616	—603	—85	0.5078579
9		C 34 B	16 0	4 13	752.9	10.5	90	13.41	0.939	12.6	—3.71	32 52.70	27.3986	0.5092942	—219	—13905	—4	—650	—601	—71	0.5077189
10		C 34 B	16 47	5 0	752.9	10.6	89	13.42	0.939	12.6	—3.71	32 52.63	27.3976	0.5092945	—219	—13905	—4	—650	—602	—71	0.5077191
11		B 33 C	17 32	5 45	753.4	10.6	89	13.41	0.940	12.6	—3.71	32 30.33	27.0879	0.5094028	—219	—13908	—4	—617	—603	—85	0.5078592
12		A 32 B	18 16	6 29	754.0	10.6	88	13.40	0.941	12.6	—3.71	32 36.70	27.1764	0.5093716	—219	—13907	—4	—653	—592	—71	0.5078267
13	30 Giugno	A 33 D	6 38	18 54	756.1	10.2	91	13.22	0.944	12.3	—3.70	32 31.46	27.1036	0.5093972	—218	—13908	—4	—619	—594	—71	0.5078555
14		B 31 A	7 23	19 39	756.2	10.3	91	13.22	0.944	12.3	—3.70	32 52.12	27.3906	0.5092969	—218	—13905	—4	—653	—592	—85	0.5077512
15		C 35 D	8 7	20 23	756.4	10.3	91	13.22	0.944	12.3	—3.70	32 15.78	26.8959	0.5094748	—218	—13910	—4	—655	—568	—71	0.5079319
16		C 35 D	8 53	21 9	757.2	10.4	91	13.22	0.945	12.3	—3.70	32 15.74	26.8853	0.5094750	—218	—13910	—4	—656	—568	—71	0.5079320
17		B 34 A	9 35	21 51	757.3	10.4	91	13.21	0.946	12.6	—3.70	32 51.51	27.3821	0.5092999	—218	—13905	—4	—655	—592	—85	0.5077510
18		A 33 D	10 18	22 34	757.2	10.5	91	13.20	0.945	12.6	—3.70	32 30.36	27.0883	0.5094026	—218	—13908	—4	—620	—594	—74	0.5078608
19	30 Giugno	A 33 B	13 51	2 8	758.0	10.0	88	13.22	0.947	12.3	—3.73	32 30.58	27.0914	0.5094015	—220	—13908	—4	—621	—595	—71	0.5078593
20		B 34 C	14 35	2 52	757.4	10.0	87	18.21	0.946	12.3	—3.73	32 51.69	27.3846	0.5092990	—220	—13905	—4	—655	—592	—85	0.5077529
21		C 35 B	15 19	3 36	757.3	10.0	87	13.19	0.946	12.3	—3.73	32 15.35	26.8799	0.5094769	—220	—13910	—4	—657	—567	—71	0.5079337
22		C 35 B	16 2	4 19	757.2	10.1	86	13.17	0.946	12.0	—3.73	32 15.55	26.8827	0.5094759	—220	—13910	—4	—657	—566	—71	0.5079328
23		B 34 C	16 46	5 3	757.7	10.1	86	13.17	0.946	12.6	—3.73	32 51.77	27.3857	0.5092986	—220	—13905	—4	—655	—590	—85	0.5077527
24		A 33 B	17 31	5 48	758.3	10.1	85	13.14	0.947	12.0	—3.73	32 30.44	27.0894	0.5094022	—220	—13908	—4	—621	—591	—71	0.5078601
25	1° Luglio	A 34 D	6 36	18 56	763.3	9.0	85	12.34	0.957	12.3	—4.15	32 53.12	27.4044	0.5092922	—244	—13905	—4	—662	—553	—74	0.5077180
26		B 35 A	7 21	19 41	763.3	9.2	85	12.30	0.957	12.3	—4.15	32 15.32	26.8794	0.5094771	—214	—13910	—4	—664	—529	—85	0.5079335
27		C 32 D	8 5	20 25	763.7	9.3	85	12.29	0.957	12.3	—4.15	32 36.81	27.1779	0.5093711	—244	—13907	—4	—664	—513	—71	0.5078275
28		C 32 D	8 48	21 8	763.9	9.4	86	12.32	0.957	12.3	—4.15	32 37.08	27.1817	0.5093697	—244	—13907	—4	—661	—515	—71	0.5078259
29		B 35 A	9 31	21 51	764.2	9.5	86	12.34	0.957	12.6	—4.15	32 15.15	26.8771	0.5094779	—244	—13910	—4	—661*	—531	—85	0.5079311
30		A 34 D	10 14	22 34	764.6	9.7	86	12.35	0.958	12.6	—4.15	32 52.81	27.4001	0.5092936	—214	—13905	—4	—663	—554	—71	0.5077192
31	1° Luglio	A 31 B	13 41	2 2	764.6	9.3	87	12.45	0.958	12.6	—4.06	32 53.16	27.4050	0.5092920	—239	—13905	—4	—663	—558	—71	0.5077177
32		B 35 C	14 24	2 45	764.8	9.4	87	12.43	0.958	12.6	—4.06	32 15.12	26.8767	0.5094781	—239	—13910	—4	—665	—531	—85	0.5079341
33		C 32 B	15 8	3 29	765.0	9.4	87	12.43	0.958	12.6	—4.06	32 36.61	27.1751	0.5093720	—239	—13907	—4	—665	—519	—71	0.5878282
34		C 32 B	15 50	4 11	765.3	9.5	87	12.43	0.958	12.3	—4.06	32 36.79	27.1776	0.5093712	—239	—13907	—4	—665	—519	—71	0.5078271
35		B 35 C	16 33	4 54	765.7	9.5	87	12.42	0.959	12.3	—4.06	32 14.98	26.8747	0.5094788	—239	—13910	—4	—666	—534	—85	0.5079350
36		A 34 B	17 17	5 38	766.1	9.6	87	12.42	0.960	12.6	—4.06	32 52.68	27.3983	0.5092943	—239	—12905	—4	—664	—557	—71	0.5077500
37	2 Luglio	A 35 D	6 23	18 47	768.0	9.6	89	12.47	0.962	12.0	—4.63	32 15.72	26.8850	0.5094751	—273	—13910	—4	—668	—536	—71	0.5079285
38		B 32 A	7 6	19 30	768.3	9.6	89	12.48	0.962	12.3	—4.63	32 35.60	27.1611	0.5093770	—273	—13907	—4	—668	—552	—85	0.5078281
39		C 33 D	7 50	20 14	768.6	9.6	88	12.50	0.962	12.3	—4.63	32 30.18	27.0858	0.5094035	—273	—13908	—4	—631	—562	—71	0.5078583
40		C 33 D	8 32	20 56	769.0	9.7	88	12.53	0.963	12.3	—4.63	32 30.04	27.0839	0.5094042	—273	—13908	—4	—632	—563	—71	0.5078588
41		B 32 A	9 15	21 39	769.2	9.7	87	12.55	0.963	12.6	—4.63	32 35.33	27.1574	0.5003783	—273	—13907	—4	—668	—555	—85	0.5078291
42		A 35 D	9 59	22 23	769.3	9.7	87	12.56	0.963	12.3	—4.63	32 15.48	26.8817	0.5094763	—273	—13910	—4	—668	—510	—71	0.5079294
43	2 Luglio	A 35 B	13 2	1 27	767.4	9.6	89	12.74	0.960	12.3	—4.89	32 15.05	26.8757	0.5094784	—288	—13910	—4	—666	—518	—71	0.5079294
44		B 32 C	13 45	2 10	767.0	9.6	89	12.73	0.960	12.6	—4.89	32 35.03	27.1532	0.5093799	—288	—13907	—4	—666	—563	—85	0.5078281
45		C 33 B	14 28	2 53	766.8	9.7	89	12.73	0.959	12.3	—4.89	32 29.84	27.0811	0.5094052	—288	—13908	—4	—629	—572	—71	0.6078577
46		C 33 B	15 10	3 35	766.7	9.7	88	12.70	0.959	12.3	—4.89	32 29.68	27.0789	0.5091060	—288	—13908	—4	—629	—571	—71	0.5078586
47		B 32 C	15 55	4 20	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	—4.89	32 34.79	27.1499	8.5093809	—288	—13907	—4	—666	—561	—85	0.5078298
48		A 35 B	16 38	5 3	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	—4.89	32 14.91	26.8738	0.5094791	—288	—13910	—4	—666	—516	—71	0.5079303

Per poter assegnare in seguito il grado di precisione della mia determinazione fa d'uopo che io dica qualche parola sul modo col quale furono tratte dalle osservazioni e calcolate le *riduzioni* dei valori osservati delle durate d'oscillazione : ricordo che le costanti dei quattro pendoli nella determinazione eseguita a Padova, risultarono :

Pendolo

32 : $S_0 = 0^s5075914 \pm 8 \times 10^{-7}$; $x = (44{,}20 \pm 0{,}41)10^{-7}$; $y = (694 \pm 6)10^{-7}$

33 : $S_0 = 0{,}5076220 \pm 9 \times 10^{-7}$; $x = (44{,}97 \pm 0{,}46)10^{-7}$; $y = (656 \pm 7)10^{-7}$

34 : $S_0 = 0{,}5075143 \pm 9 \times 10^{-7}$; $x = (44{,}83 \pm 0{,}46)10^{-7}$; $y = (692 \pm 7)10^{-7}$

35 : $S_0 = 0{,}5076943 \pm 8 \times 10^{-7}$; $x = (42{,}99 \pm 0{,}43)10^{-7}$; $y = (294 \pm 6)10^{-7}$

I. *Riduzione a secondi di tempo medio.* — Come già fu detto altrove, le osservazioni delle coincidenze furono riferite mediante confronti al pendolo Regolatore, a tempo medio, dell'Osservatorio di La Plata : l'ottima istallazione di questo pendolo fa sì che esso conservi in generale una grande regolarità di funzionamento, talchè il suo andamento diurno sembra risentire in modo apprezzabile e sempre ben determinato solo le forti variazioni di temperatura e di pressione; per lungo tempo oramai esso è rimasto sotto la diretta osservazione del professore Raffinetti, il quale personalmente e sempre quando il tempo lo permette esegue con lo strumento dei passaggi, e con tutte le avvertenze oggi consigliate, le determinazioni del tempo locale. Riporto, quì sotto, le correzioni assolute (K) e diurne *(k)*, rispetto al tempo medio, del Regolatore determinate in prossimità e durante le mie osservazioni di gravità dal professore Raffinetti :

1905 (ora media civile = 21^h circa)

Giugno	8	$K = -6^m20^s92$	$k = -0{,}323$
	15	$K = -6\ 23{,}18$	$k = -0{,}407$
	19	$K = -6\ 24{,}81$	$k = -0{,}318$
Luglio	1	$K = -6\ 28{,}64$	$k = -0{,}463$
	4	$K = -6\ 30{,}03$	

Nel periodo invernarle l'andamento diurno medio del pendolo doveva essere di circa -0^s40, e tale valore appunto io credetti opportuno di adottare dietro l'autorevole consiglio del professore Raffinetti. Sarei propenso a credere che l'errore medio di questo valore sia trascurabile ma, per voler essere pessimista (piuttosto che alla mia determinazione si assegni dai competenti un grado di precisione

minore di quello che sarà da me calcolato) assegnerò ad esso l'errore medio di $\pm$ 0^{s}05 che mi sembra il massimo concepibile tenendo conto delle circostanze di vita e di governo del Regolatore : questo errore medio doveva essere considerato come sistematico di tutte le osservazioni di coincidenze; se ne terrà conto al momento opportuno.

Dal Regolotore furono dedotti, mediante i confronti cronografici, gli andamenti diurni del pendolo delle coincidenze (rispetto al tempo siderale) che sono riportati nella Tabella generale dei dati d'osservazione e di calcolo. Gli errori negli andamenti diurni del pendolo delle coincidenze dovuti alle letture delle striscie cronografiche e alla incostanza della corrente elettrica che faceva agire il cronografo, errori che per la brevità del periodo compreso fra i confronti potevano essere anche rilevanti, sono di natura accidentale e quindi non si deve tenerne conto *a parte:* essi, come pure quelli dovuti alla incostanza dell'andamento diurno del pendolo Strasser e Rohde durante l'osservazione delle coincidenze, vanno a riflettersi sulle durate d'oscillazione dei pendoli e vanno confusi con tutti gli altri errori accidentali, il cui complesso si ricava dall'esame diretto delle durate d'oscillazione ridotte a condizioni identiche di andamento diurno, di temperatura di densità dell'aria, etc. In quanto alle eventuali variazioni a periodo diurno nell'andamento del Regolatore rispetto al suo andamento diurno medio, col sistema adottato di distribuire le mie osservazioni delle coincidenze in una grande parte della giornata, compresa all'incirca fra i due istanti della temperatura massima e minima del Regolatore, è da ritenere che il risultato complessivo emergente delle mie osservazioni non possa essere affetto in modo sensibile da questa causa d'errore.

Le riduzioni a secondi di tempo siderale delle durate d'oscillazione osservate, furono dedotte dagli andamenti diurni (rispetto al tempo siderale) del pendolo delle coincidenze colla formula

$$\Delta s = s \frac{k}{86400}$$

e infine le riduzioni a secondi di tempo medio furono calcolate colla formula

$$\Delta s = - s \frac{235,9094}{86400}.$$

II. *Riduzione all'amplitudine infinitesima.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -\frac{s}{16} A^2,$$

dove A è l'amplitudine media d'oscillazione espressa in parti di raggio e dedotta dall'amplitudine osservata espressa in parti di scala (la distanza specchio-scala fu costantemente mantenuta = $1^{m}720$ e perciò una parte di scala (= 3^{mm}) corrispondeva ad un angolo di 3 ').

III. *Riduzione al vuoto.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -yD$$

dove D è la densità dell'aria calcolata colla formula

$$D = \frac{B - \frac{3}{8} e}{760 + \alpha T},$$

nella quale è B la lettura al barometro corretta per l'equazione del barometro e ridotta a 0°; e la tensione del vapore dedotta dalle letture *corrette* ai due termometri (già campionati) dello psicrometro e dalle *Tavole ad uso degli Osservatorii meteorologici italiani* (R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma 1895); α è la costante $760 \times 0{,}00367$, e T la temperatura dell'aria, sotto la campana dell'apparato tripendolare, letta sul termometro-pendolo.

IV. *Riduzione alla temperatura di 0°.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -xT.$$

V. *Riduzione al supporto rigido.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -\frac{\alpha'}{\alpha} \frac{s' - s}{2} \operatorname{cosec} \left[\pi \frac{s' - s}{2s's} t \right],$$

per la quale il valore $\frac{\alpha'}{\alpha}$ è dedotto direttamente dall'osservazione seguendo il metodo già descritto nei miei precedenti lavori e adoperando i pendoli 34 e 35; i valori adottati per s' (pendolo 34) ed s (pendolo 35) calcolati facendo la media dei valori *osservati* delle durate d'oscillazione sono :

$$s' = 0^s5092953$$

$$s = 0,5094769$$

asumendo come valori medii

per	$t = 5^m$	10^m	15^m	20^m	25^m
2α (in parti di scala)	= 9,6	9,2	8,8	8,5	8,1

e seguendo il procedimento da me indicato nelle mia *Relazione sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Venezia*, si trova che i *pesi* da assegnare ai valori della flessione del supporto, dedotti dalle osservazioni dirette, sono

per	$t = 5^m$	10^m	15^m	20^m	25^m
	$p = 1,0$	3,3	5,6	7,0	6,7

Il valore di un giro del micrometro in parti di scala risultò, per i piani A e C, = 1,1636 e per il piano B, = 1,1813. I valori della flessione del supporto dedotti dalle osservazioni eseguite, come fu detto a suo luogo, nei giorni 27 e 28 giugno, risultarono i seguenti (espressi in unità della 7ª decimale).

Piani A e C

Serie	$t = 5^m$	$t = 10^m$	$t = 15^m$	$t = 20^m$	$t = 25^m$	Medie
I.	100,0	78,0	79,4	76,1	77,3	82,2
II	86,9	86,8	78,0	82,5	73,9	81,7
III	84,4	58,8	68,0	72,1	66,0	69,9
IV.	65,9	66,1	76,0	69,2	69,6	69,4
V	83,6	83,7	71,4	76,1	71,2	77,2
VI.	85,5	70,4	84,5	71,3	70,7	76,5
VII.	94,9	78,8	73,6	72,9	70,0	78,0
VIII	73,9	66,6	63,5	73,2	71,6	69,8
Medie.	84,4	73,6	74,3	74,2	71,3	(75,6)

Piano B

Serie	$t = 5^m$	$t = 10^m$	$t = 15^m$	$t = 20^m$	$t = 25^m$	Medie
I	79,8	78,3	73,9	87,1	87,6	81,3
II	103,4	91,9	89,6	88,1	82,1	91,0
III	98,1	88,1	87,6	83,5	78,0	87,1
IV	98,1	85,0	80,7	82,2	82,0	85,6
V	95,4	94,8	92,6	92,1	91,2	93,2
VI	96,4	88,5	81,6	90,1	82,1	87,7
VII	68,6	80,8	82,6	87,9	86,6	81,3
VIII	93,4	81,2	79,5	83,8	80,7	83,7
Medie	91,6	86,1	83,5	86,8	83,8	(86,4)

Assegnando ai differenti gruppi i *pesi* sopra specificati e facendo la media pesata, si è ottenuto come valore della riduzione a supporto rigido

per i piani A e C, $\Delta s = (-73{,}8 \pm 1{,}3)10^{-7}$

per il piano B $\Delta s = (-85{,}3 \pm 1{,}0)10^{-7}$

Dalla già esposta Tabella generale dei dati d'osservazione e di calcolo, si ricava che le durate d'oscillazione *ridotte* dei quattro pendoli a La Plata risultarono le seguenti :

Pendolo 32

Osservazione	
1	$s = 0^s5078195$
6	8274
7	8258
12	8267
27	8275
28	8259
33	8282
34	8274
38	8281
41	8291
44	8284
47	8298
Medie	$s = 0^s5078270$

Pendolo 33

Osservazione	
2	$s = 0^s5078553$
5	8612
8	8579
11	8592
13	8555
18	8608
19	8593
24	8604
39	8583
40	8588
45	8577
46	8586
Medie	$s = 0^s5078586$

Pendolo 34 Osservazione		*Pendolo 35* Osservazione	
3..........	$s = 0^s5077508$	15..........	$s = 0^s5079319$
4..........	7523	16..........	9320
9..........	7489	21..........	9337
10..........	7491	22..........	9328
14..........	7512	26..........	9335
17..........	7540	29..........	9341
20..........	7529	32..........	9344
23..........	7527	35..........	9350
25..........	7480	37..........	9286
30..........	7492	42..........	9294
31..........	7477	43..........	9294
36..........	7500	48..........	9303
Medie	$s = 0^s5077506$	Medie.....	$s = 0^s5079321$

Gli errori delle medie sopra indicate sono rispettivamente :

$$\varepsilon'_{32} = \pm 7{,}6 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{33} = \pm 5{,}3 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{34} = \pm 6{,}0 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{35} = \pm 6{,}3 \times 10^{-7}$$

in questi sono compresi tutti gli errori i quali si trovano in modo accidentale nelle singole durate d'oscillazione od anche in gruppi di alcune durate d'oscillazione (come è dei due errori delle riduzioni a supporto rigido che si trovano l'uno — pei piani A e C — in un gruppo di 8 durate d'oscillazione, e l'altro — pel piano B — in un gruppo di 4; come è anche degli errori nell'andamento diurno del pendolo delle coincidenze dovuti alle letture della striscia cronografica che si trovano in un gruppo di 2 durate d'oscillazione; e così di seguito). A questi, e per ciascun pendolo, bisogna anzitutto aggiungere, per stabilire il grado di precisione della determinazione di gravità relativa, quegli errori che si trovano in modo sistematico in tutto il gruppo delle 12 durate d'oscillazione : tali sono gli errori dovuti agli errori medii dei coefficienti di temperatura dei pendoli e densità dell'aria, i quali si trovano in modo sistematico in ciascun pendolo, ma in modo ancora accidentale nel gruppo dei quattro pendoli. L'errore medio

dei coefficienti x di temperatura, che furono determinati all'Osservatorio di Padova con una temperatura media dei pendoli $T_P = 15°$, è complessivamente $E_X = \pm 0{,}44 \times 10^{-7}$; quello dei coefficienti y di densità, che a Padova furono determinati con una pressione media $D_P = 0{,}63$, è $E_Y = \pm 6{,}5 \times 10^{-7}$; essendo stata approssimativamente a La Plata la temperatura media dei pendoli $T_L = 13°$, e la densità media dell'aria $D_L = 0{,}95$, l'errore che bisognerà combinare con gli ε' già determinati sarà espresso in unità della 7ª decimale da

$$\sqrt{(T_L - T_P)^2\, \overline{0{,}44}^2 + (D_L - D_P)^2\, \overline{6{,}5}^2} = \pm 2{,}3.$$

Gli errori medii delle durate d'oscillazione dei diversi pendoli a La Plata saranno adunque rispettivamente, in unità della 7ª decimale :

$$\varepsilon_{32} = \sqrt{\overline{7{,}6}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 7{,}9$$

$$\varepsilon_{33} = \sqrt{\overline{5{,}3}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 5{,}8$$

$$\varepsilon_{34} = \sqrt{\overline{6{,}0}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 6{,}4$$

$$\varepsilon_{35} = \sqrt{\overline{6{,}3}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 6{,}7.$$

Essendo i corrispondenti errori delle durate d'oscillazione determinate a Padova eguali rispettivamente a ± 8, ± 9, ± 9, ± 8, gli errori della gravità relativa fra La Plata e Padova espressa come è noto da

$$R = \frac{g_L}{g_P} = \frac{s_P^2}{s_L^2},$$

avuto riguardo agli errori accidentali della determinazione, saranno, in unità della 7ª decimale,

per il pendolo 32 $= 4\sqrt{8^2 + 8^2} = \pm 45$

per il pendolo 33 $= 4\sqrt{9^2 + 6^2} = \pm 43$

per il pendolo 34 $= 4\sqrt{8^2 + 6^2} = \pm 43$

per il pendolo 35 $= 4\sqrt{8^2 + 7^2} = \pm 42$

Da queste cifre risulta intanto che *a ciascun pendolo dovremo assegnare lo stesso peso.*

La media dei valori della gravità relativa data dai singoli pendoli avrebbe l'errore medio

$$\varepsilon'_R = 10^{-7} \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{45^2} + \frac{1}{43^2} + \frac{1}{43^2} + \frac{1}{42^2}}} = \pm 21{,}6 \times 10^{-7};$$

ma si deve ancora tener conto degli errori che si trovano in modo sistematico nelle durate d'oscillazione di tutti e quattro i pendoli, ossia, si deve mettere a calcolo l'errore medio del Regolatore per tutto il periodo dell'osservazione delle coincidenze: esso, per le considerazioni fatte è $= \pm\, 0^s05$: questo nelle durate d'oscillazione dei pendoli dell'apparato tripendolare si trasforma in $(E_S) = \pm\, 3 \times 10^{-7}$ ed infine nella gravità relativa in $E_R'' = \pm\, 12 \times 10^{-7}$.

In definitiva l'errore medio della gravità relativa da me determinata a La Plata risulta adunque

$$\varepsilon_R = 10^{-7} \sqrt{\overline{21,6}^2 + \overline{12}^2} = \pm\, 24{,}7 \times 10^{-7}.$$

I valori della gravità relativa dedotti dai singoli pendoli risultano

$$R_{32} = 0{,}9990726$$

$$R_{33} = 0{,}9990684$$

$$R_{34} = 0{,}9990697$$

$$R_{35} = 0{,}9990637\,;$$

facendo la media semplice di questi valori (che hanno lo stesso peso) si ottiene

$$R = 0{,}9990686 \pm 25 \times 10^{-7}$$

Assumendo per la gravità a Padova il valore (1)

$$g_P = m\ 9{,}80659$$

(1) Vedi nella mia citata *Relazione sulla determinazione delle costanti,* etc., etc., la Prefazione del professore Commendatore Giuseppe Lorenzoni.

si ha per la gravità all'Osservatorio di La Plata ($\varphi = 34° \, 54' \, 33''$ S., $\lambda = 3^h \, 51^m 44^s 8$ W. G., $h = 11^m 2$) il valore

$$g_L = m \; 9{,}79746 \pm 0{,}00002$$

il quale ridotto al livello del mare colla formula di Faye diventa

$$(g_L)_{h=0} = m \; 9{,}79750 \pm 0{,}00002.$$

La piccolezza dell'errore medio di questa determinazione indica che si è conseguito un grado di precisione molto soddisfacente.

Il risultato al quale si è pervenuto non può dirsi definitivo : dopo la fine dell'attuale campagna della *Calabria* bisognerà eseguire una nuova serie d'osservazioni all'Osservatorio di Padova per verificare se per avventura i pendoli non avessero subito un allungamento : nel caso che ciò fosse avvenuto bisognerà tenerne conto, modificando opportunamente i valori delle durate d'oscillazione dei pendoli a Padova assunti pel calcolo della gravità relativa fra Padova e La Plata : in questo modo si potrà ottenere un valore di R un po' diverso da quello attualmente calcolato. È da prevedere che la differenza fra il futuro valore e l'attuale sarà o nulla o molto piccola, ma in ogni modo il futuro risultato sarà pubblicato a suo tempo, probabilmente in un volume nel quale saranno raccolte, studiate e discusse tutte le osservazioni scientifiche eseguite dallo Stato Maggiore della Reale Nave Calabria durante il viaggio di circumnavigazione.

Il valore della gravità assoluta g_L a La Plata potrá subire una modifica, oltre che per una variazione nel valore della gravità relativa fra Padova e La Plata, anche per una futura rettifica della gravità assoluta a Padova : a questo proposito, quando non mi manchi l'appoggio e l'incoraggiamento dei miei superiori, è mio progetto di compiere appena ritornato in Italia una accurata determinazione di gravità relativa fra Padova e Potsdam, servendomi del medesimo apparato tripendolare che ho usato a La Plata e altrove. Combinando questa futura importante determinazione (alla quale si potrà anche aggiungere una nuova determinazione delle costanti di temperatura dei pendoli e densità dell'aria, a Potsdam medesimo o in altro luogo) con le osservazioni fatte a Padova che permetteranno di tener conto esattamente di un eventuale allungamento dei pendoli, tutte le determinazioni da mè compiute saranno direttamente collegate a Potsdam.

Nella Repubblica Argentina fino ad oggi, per quanto è a mia conoscenza, fu compiuta una sola determinazione di gravità relativa, a Buenos Aires : ma ne furono eseguite anche nella non lontana località di Montevideo.

A Buenos Aires la gravità relativa (fra Buenos Aires e Pola) fu determinata del 1897 dal tenente di vascello della marina austro-ungarica Edler von Reiterdank : i mezzi di cui disponeva questo egregio ufficiale per la determinazione della gravità relativa erano ben misera cosa in confronto di quelli di cui io potei valermi a La Plata : senza entrare in particolari, rimando gli studiosi a quanto scrive in proposito l'illustre professore F. R. Helmart nel suo *Bericht über die relative Messungen der Schwerkraft mit Rudelapparaten* contenuto nel volume II dei *Comptes-rendus* delle sedute della XIII conferenza generale dell'Associazione Geodetica Internazionale. Il professore Helmart (a pag. 176 del volume ora citato) dice che i valori della gravità relativa determinati dal Reiterdank possono ritenersi affetti da un errore medio superiore a $\pm$ 0^m00010 e in certi casi superiori anche a $\pm$ 0^m00015; si comprende come tale impressione affirmata *pel caso generale* da tanta autorità, possa *in casi speciali* aver raggiunto valori ben più elevati.

Il signor Reiterdank eseguì a Buenos Aires la sua determinazione in una cantina di calle Florida in un punto di coordinate geografiche $\varphi = 34° \; 36'5$ S., $\lambda = 58°22'2$ W. G., all'altezza di metri 2 sopra il livello del mare : il valore della gravità a Buenos Aires al livello del mare ottenuto dal sullodato osservatore è

$$g = m \; 9{,}79684;$$

questo valore è tratto dalla gravità assoluta a Vienna $g = 9^m80876$. Volendo riferirsi ad un sistema unico, è precisamente a quello di Potsdam (a cui pure si riferisce il nostro valore della gravità assoluta a Padova), servendosi del dato di Helmart, « gravità a Vienna — gravità a Padova $= + \; 0^m00199$ », la gravità a Vienna sarebbe

$$g = m \; 9{,}80858$$

e quindi la gravità a Buenos Aires, secondo la determinazione del Reiterdank, risulterebbe

$$g = m \; 9{,}79666.$$

La differenza fra la gravità teorica di due luoghi di latitudine φ e $\varphi + \Delta\varphi$ (il $\Delta\varphi$ essendo contato positivamente dall'equatore verso il polo) secondo la formula di Helmart è data con sufficiente approssimazione da

$$\Delta g = \Delta g \times 9{,}78046 \times 0{,}005302 \text{ sen } 2\varphi;$$

la differenza fra le gravità teoriche a La Plata e Buenos Aires, nei punti delle rispettive stazioni di gravità, sarebbe adunque

$$g_L' - g_B' = + 0{,}00026 = T$$

Confrontando la mia determinazione con quella del Reiterdank sarebbe risultato

$$g_L - g_B = + 0.00080 = E$$

La differenza fra i valori E e T sopra indicati (che è $E - T = + 0{,}00054$) deve essere attribuita agli errori d'osservazione e alla variazione della gravità da luogo a luogo per la distribuzione irregolare delle masse terrestri prossime : indicando, per conservare le notazioni del professore Helmart, con $\delta\Delta$ la differenza E-T la quale non è altro che la differenza fra le *anomalie della gravità* osservate nei due luoghi, con M_L e M_B gli errori medii della gravità determinata a La Plata e Buenos Aires, con μ la variazione dell'anomalia della gravità da un luogo all'altro, si ha la relazione

$$\overline{\delta\Delta}^2 = M_L^2 + M_B^2 + \mu^2. \qquad (a)$$

Secondo il professore Helmart il valore medio di μ è $\pm$ 0,000007 D, dove D è la distanza fra i due luoghi considerati espressa in chilometri; il professore Helmart ha notato che in certi casi si è arrivati a $\mu = \pm 0{,}00008 \times D$ (nei Carpazii si è trovato persino $\mu = \pm 0{,}00011$ D), ma, data la natura geologica della regione alla quale si riferiscono le presenti considerazioni, parmi evidente che il valore di μ debba essere assunto *al massimo* $= \pm$ 0,000007 D.

Nel nostro caso è approssimativamente D = 55 chilometri, perciò al massimo potrá essere $\mu = \pm 0{,}00038$.

Si vede subito che il valore effettivamente constatato $\delta\Delta = 0{,}00054$ è molto superiore a quello, che pur rappresenterebbe il massimo accettabile, che si otterrebbe facendo nella formula (*a*) $M_L = \pm 0{,}00002$, ed $M_B = \pm 0{,}00015$: *non vi è adunque accordo fra la mia determina-*

zione e quella del Reiterdank. Per spiegare il risultato valore di $\partial\Delta$ è necessario ammettere che gli errori medii di una o dell'altra o di tutt'e due le determinazioni di gravità relativa sieno notevolmente superiori a quelli assunti, oppure che non sia esatta la differenza fra la gravità a Padova e quella a Vienna dedotta dai dati di Helmart, oppure che la variazione effettiva dell'anomalia della gravità fra Buenos Aires e La Plata sia notevolmente superiore al valore medio da me introdotto, oppure infine che tutte o alcune di queste circostanze sussistano insieme e in differente misura. Quest'ultima sembrerebbe l'ipotesi più accettabile, ma, senza alcun dubbio, per essere stato l'errore medio della mia determinazione rigorosamente calcolato, per essere molto presumibilmente assai piccolo l'errore della differenza delle gravità a Padova e a Vienna, dedotto dai dati del professore Helmart, e per non poter ammettere che il valore di μ superi quello sopra indicato, deve ritenersi come probabile che l'errore medio della determinazione del signor Reiterdank sia stato molto superiore al valore $\pm$ 0,00015 : la quale circostanza del resto non è in contraddizione con alcun fatto positivo, nè con l'opinione di qualche autorità : non mi risulta che il signor Reiterdank abbia direttamente calcolato l'errore medio della sua determinazione, e il professore Helmart in più luoghi fa camprendere come gli errori medii da lui assegnati a gruppi di determinazione possano essere in casi particolari molto inferiori al vero.

Altre determinazioni di gravità in località relativamente prossime a La Plata furono fatte, come dissi, a Montevideo : nel 1894, dal tenente di vascello della marina austro-ungarica Bersa von Leidenthal (1) (in una cantina della città in $\varphi = 34°54'3$ S. e $\lambda = 56°11'8$ W. G.) il quale ottenne per la gravità al livello del mare il valore $g_M = 9^m79774$, che ridotto al *sistema di Potsdam* diventa

$$g_M = m\ 9,79756;$$

en el 1828 (2) dal capitano H. Foster (in $\varphi = 34°54'4$ S. e $\lambda = 56°10'$ W. G.) il quale ottenne per la gravità al livello del mare il valore $g_M = 9^m79749$ che ridotto come sopra (3) diventa

$$g_M = m\ 9,79735.$$

(1) Vedi il citato volume dei *Comptes-rendus,* pagina 185, 172, 173.

(2) Vedi il citato volume dei *Comptes-rendus,* pagina 327, 310 e seguenti.

(3) Il valore $g_M = 9^m79749$ è desunto dal valore della gravità a Greenwich =

Il professore Helmart alla determinazione del Leidenthal assegnó *in modo particolare* un error medio inferiore a $\pm$ 0^m00010; alle determinazioni di gravità relativa del Foster assegnò *in generale*, ma in seguito a studio profondo e preciso, l'errore $\pm$ 0^m00015 ; calcolando il valore di $T - E = \delta\Delta = (g_L{}' - g_M) - (g_L - g_M)$ si ottiene per la determinazione mia e del Leidenthal

$$\delta\Delta = - 0.00006,$$

per la determinazione mia e del Foster

$$\delta\Delta = + 0.00015.$$

Queste cifre dicono che vi è pieno accordo fra la mia determinazione e ambedue quelle eseguite a Montevideo dal Leidenthal e dal Foster. Esse fanno inoltre ritenere come probabile che nella regione considerata la variazione μ dell'anomalia della gravità sia $= 0$ o molto piccola, e vengono ad ogni modo a dar una autorevole conferma all'opinione già da me espressa che il disaccordo fra la mia determinazione a La Plata e quella del Reiterdank a Buenos Aires deve essere giustificato attribuendo un forte grado di imprecisione alla determinazione del Reiterdank.

Presso la Sezione Geodetica dell'Istituto Geografico Militare Argentino esiste attualmente un apparato *quadripendolare*, ossia uno strumento che, in materia di determinazioni di gravità relativa, rappresenta oggi quanto di meglio si può desiderare : è noto infatti che esso ha sull'apparato tripendolare il vantaggio di una più razionale determinazione della flessione del supporto per tutti i piani di sospensione dei pendoli. Ma, più ancora che per la eccellenza dell'istrumento, per trovarsi esso affidato ad un egregio scienziato, qual'è il professore Giulio Lederer, Direttore dell'anzidetta Sezione Geodetica, è da sperare che in epoca prossima si faranno nella regione argentina molte e buone determinazioni di gravità relativa. Tutto il sistema di queste future determinazioni di gravità avrá grande valore scientifico in quanto potrá esser messo in relazione coi valori della gravità negli altri punti del Globo. Per questo ordine di idee, il lavoro da me compiuto e del quale ho dato notizia in questa Relazione, venendo a rap-

$= 9^m81200$: secondo i dati di Helmart nel sistema quì usato sarebbe la gravità a Greenwich $= 9^m81186$.

presentare *un collegamento diretto* fra la Repubblica Argentina e l'Europa, acquista capitale importanza : e importanza grandissima esso farà acquistare all'Osservatorio di La Plata se, accordandosi gli egregii professori Raffinetti e Lederer per la esecuzione di un grandioso programma scientifico, a quell'Istituto potranno essere riferite le determinazioni di gravità relativa eseguite sul suolo argentino : il sotterraneo dell'Osservatorio, che mi si è mostrato tanto adatto per cotal genere di osservazioni, potrà diventare la stazione di base, il centro dei futuri lavori di gravità, e, determinando in esso le costanti dei pendoli degli apparati pendolari, tutta la rete delle future stazioni di gravità nella Repubblica Argentina si troverà direttamente collegata al *sistema mondiale di Potsdam.*

ALBERTO ALESSIO.

San Francisco di California, 23 settembre 1905.

RADIOACTIVIDAD Ó ACTIVIDAD RADIANTE ESPONTÁNEA DE LA MATERIA

(Conclusión)

A pesar de que el estudio de los fenómenos radioactivos ha adelantado mucho, aun no es posible dar una definición precisa de la radioactividad. Según algunos investigadores una substancia es radioactiva cuando posee como propiedad esencial, la de emitir radiaciones corpusculares. En cambio otros, para distinguir una transformación radioactiva de una transformación química ordinaria no exigen la emisión de dichas radiaciones, sino que les es suficiente constatar que ella se verifica independientemente de la temperatura. En efecto, las substancias radioactivas, como el urano, torio y radio, no pierden su radioactividad aún llevándolos á la temperatura del rojo blanco ó descendiéndolos á la del aire líquido.

Las hipótesis emitidas para explicar la radioactividad son numerosas y sólo pasaremos en revista algunas de las más generalmente admitidas.

Según Becquerel, Mme y M. Curie, la radioactividad es una propiedad inherente al átomo químico y ha sido esta hipótesis la que ha conducido al descubrimiento del radio. Las investigaciones posteriores han confirmado plenamente esta importante observación de los mencionados físicos. Siendo la radioactividad una propiedad atómica se explica por qué ella no se extingue por el calor, las combinaciones químicas y por el estado físico en que se encuentra el cuerpo radioactivo. Por esta misma causa no debemos por el momento abrigar ninguna esperanza de provocar artificialmente la radioactividad, pues por los medios físicos y químicos de que actualmente disponemos, aun no hemos llegado á alterar la estructura interna del átomo, imprimiéndole nuevas propiedades.

Al proponer una hipótesis para explicar el mecanismo de la radioactividad, aparte de los fenómenos radioactivos que hemos mencionado, es preciso tener presente algunos otros datos no menos importantes. Así, por ejemplo, la radioactividad no parece ser una propiedad común á todos los átomos de un cuerpo radioactivo, sino que sólo se encuentra en estado actual en un reducido número de los mismos. Esta observación no implica desconocer á los demás átomos la propiedad de volverse radioactivos, sino que al contrario, se admite que todos los átomos de una substancia radioactiva son susceptibles de emitir rayos Becquerel y calor, pero que en un momento dado sólo en en un pequeño número de átomos la radioactividad es actual, hallándose en el resto bajo forma potencial. Además la emisión de las radiaciones no se efectúa de una manera continua y en los casos de los rayos β, ella se hace con intervalos que son muy largos comparados con la velocidad con que el electrón abandona el cuerpo radioactivo y que Stark asimila á los intervalos entre los distintos cañonazos dados por una artillería á fuego lento, comparados con el tiempo que tarda la bala para recorrer el ánima.

Filipo Re considera á los átomos radioactivos como pequeños sistemas solares y aplica la teoría de Kant y Laplace á su formación. Los átomos radioactivos procederían pues de la condensación de una nebulosa primitiva, sumamente tenue, alrededor de ciertos centros de atracción, que á su vez representan otros tantos soles, con sus planetas y satélites, constituyendo un conjunto muy inestable. En virtud de la contracción de la masa que tiende á un equilibrio más estable, se explica la emisión de energía, que á nosotros se nos manifiesta bajo forma de la llamada energía radioactiva. Según esta hipótesis los elementos no radioactivos serían pequeños soles extinguidos, mientras que los elementos con propiedades radioactivas, debido á su elevado peso atómico, representarían sistemas solares más grandes, á cuya formación y desarrollo aun nos es dado asistir.

Por la creación de sus «átomos rígidos» cree en la posibilidad de explicar todos los fenómenos tan complejos de la radioactividad. En su apoyo cita un gran número de hechos para poner de manifiesto la analogía que presentan los fenómenos radioactivos con los que nos ofrecen los fenómenos solares. Esta analogía se encontraría realzada por las radiaciones caloríficas, luminosas y químicas común á ambos, así como también por aquella capaz de descargar los cuerpos electrizados. En efecto, el aire, la nieve y la lluvia recientemente caída presentan propiedades radioactivas.

Respecto á la enorme cantidad de energía desarrollada por el radio hace observar que ello no debe extrañarnos mayormente, pues por los medios más poderosos á nuestro alcance no hemos logrado aún la separación de los elementos constitutivos de los átomos y por consiguiente la energía que se desprende en su formación debe ser muy superior á la que nosotros notamos en los más intensos fenómenos físicos y químicos.

Una de las hipótesis que más seducen por su generalidad y trascendencia, es la de admitir que el espacio se encuentra surcado de radiaciones, de las cuales muchas nos son aún completamente desconocidas. Conforme á esta manera de ver se debería considerar á las substancias radioactivas como recolectores y transformadores de una ó varias de dichas radiaciones, que ellas luego devuelven bajo forma de energía radioactiva. Ejemplos de la absorción y transformación de radiaciones por ciertas substancias, los tenemos en la absorción de los rayos ultra-violetas, de Becquerel y de Röntgen por los cuerpos fluorescentes, que transforman esas radiaciones invisibles en otras sensibles á la retina. Si hasta la fecha sólo hubiésemos conocido en fotografía las placas poco sensibles de colodio húmedo en vez de las de gelatino-bromuro de plata muy sensibles, probablemente aun ignoraríamos la existencia de los rayos Röntgen. En vista de estos hechos podemos suponer con muchos visos de verosimilitud, que debido á la falta de medios adecuados, nos encontramos actualmente imposibilitados de comprobar la existencia de otras especies de radiaciones.

Mme Curie indica la posibilidad de que la radioactividad sólo constituya una fosforencia de larga duración en la que ha habido almacenamiento de energía desde una época bastante remota.

A esta hipótesis de la absorción y transformación de radiaciones exteriores se han hecho numerosas objeciones y á pesar de haber encontrado defensores como Lord Kelvin, ha sido abandonada y reemplazada por la de las transformaciones atómicas, que es la admitida actualmente por la mayoría de los hombres de ciencia que se ocupan de estos estudios.

La hipótesis de las transformaciones atómicas, emitida por Becquerel y Mme Curie, ha experimentado un gran desarrollo debido á los notables trabajos de Rutherford y Soddy y exige además un cambio radical en las ideas generalmente admitidas sobre la naturaleza de los elementos.

Estos no estarían constituídos por átomos de naturaleza invariable,

sino que por el contrario, pueden experimentar una transformación ó disociación más ó menos completa, admitiendo implícitamente una estructura complicada para aquellos. La idea sobre la constitución compleja del átomo químico no es nueva y ya había sido predicha por algunos físicos y químicos, especialmente por aquellos que se ocupan de investigaciones espectroscópicas. Sir William Crookes basándose en sus estudios sobre las tierras raras especialmente del itrio y del samario, llega á conclusiones muy avanzadas sobre la naturaleza de los átomos. Este eminente físico sostiene que el medio más seguro de que disponemos actualmente, el análisis espectral, para comprobar la naturaleza elemental de un cuerpo, no prueba la homogeneidad del mismo. En efecto, según él, es muy posible que todos los átomos de un elemento no sean idénticos entre sí, sino que puedan estar constituídos por átomos de diferente especie, probablemente en una proporción definida y característica para cada elemento. Las distintas clases de átomos, de que estaría formado un elemento, tienen sus rayas y bandas espectrales propias y su conjunto representaría el espectro del cuerpo elemental. Si esto se confirmara tendríamos que un elemento, á pesar de emitir un espectro invariable, operando en igualdad de condiciones, puede estar constituído en realidad por una aglomeración de átomos de distinta naturaleza.

La hipótesis de las transformaciones atómicas admite que los átomos de las substancias radioactivas, se encuentran en un equilibrio inestable, experimentando una disociación y transformación espontánea. En el caso del radio, por ejemplo, se considera que su átomo se transforma en una nueva especie atómica, dando nacimiento á un gas de peso atómico elevado llamado emanación ó exradio. El átomo de la emanación se disocia á su vez y da origen á los llamados rayos α, β y γ. Las partículas que constituyen los rayos α son asimilados por algunos físicos á átomos de helio, las de los rayos β se identifican con el átomo de electricidad negativa (electrón) y por último los rayos γ son ondulaciones etéreas comparables á las que originan los electrones al chocar contra el anticatodo en el tubo de Crookes. Como uno de los productos finales de la disgregación del átomo de radio aparece el helio, gas sumamente indolente en sus reacciones químicas. En cuanto al origen del radio aun nada se puede asegurar, pero constituye un hecho digno de llamar la atención la coexistencia del urano, helio y argón en los minerales radíferos. En la primera parte de estos apuntes hemos indicado someramente cómo se producen estas transformaciones y disociaciones atómicas.

Aunque esta hipótesis es la más generalmeute aceptada, mencionaremos además algunas otras, que también poseen cierto grado de probabilidad.

En vez de considerar la radioactividad como una transformación atómica, se la puede comparar á una transformación molecular con gran desprendimiento de energía. En tal caso el radio sería un estado alotrópico de otro elemento ó una combinación de radio, helio y quizás uno ó varios otros componentes desconocidos, que se descompone espontáneamente. Para decidirse entre ambas hipótesis sería necesario investigar si en una proporción dada de materia, la cantidad de un elemento químico con un espectro propio disminuye espontáneamente mientras que aumenta la cantidad de otro elemento químico también con un espectro propio.

Nernst trata de explicar la radioactividad por medio de su hipótesis de los *neutrones*. Estos neutrones son moléculas sin masa, eléctricamente neutras, provenientes de la combinación de dos elementos nuevos monoatómicos, á cuyos átomos denomina electrones positivos y negativos. Los átomos de estos dos nuevos elementos no ejercerían ninguna atracción newtoniana sobre los átomos de los demás elementos, pero entre sí se atraerían y rechazarían siguiendo la ley de Coulomb. Considera al espacio ocupado por neutrones, el cual por las propiedades atribuídas á éstos, sería sin peso, eléctricamente no conductor, pero eléctricamente polarizable, tal como lo exige la física para el éter luminoso. Para explicar entonces la radioactividad, Nernst admite que uno de los eletrones positivos ó negativos, que constituyen el neutrón, se combina con un elemento ó radical, sin que por ello el electrón que queda libre se combine con otro elemento de polaridad contraria. Los rayos Becquerel deben su origen, según esta hipótesis, á un proceso químico análogo y como en éste, el electrón libre se desprendería bajo una tensión de disociación determinada, que se traduciría en la fuerza viva del electrón emitido.

En vista de que los fenómenos radioactivos se encuentran muy esparcidos é inherentes á substancias muy diversas, Cl. Winkler supone que la radioctividad es una propiedad física de la materia, sin influencia química sobre la misma, tal como lo es el magnetismo. Sin embargo, existen diferencias capitales que hacen difícil tal comparación. En efecto, si se supone que el radio, por ejemplo, es simplemente bario con propiedades radioactivas, vemos que su peso atómico ha variado de una manera notable al adquirir tales propiedades, mientras que

el hierro con ó sin magnetismo posee un peso atómico invariable.

M. Gustave Le Bon basándose en el hecho bien conocido de que el aluminio y el magnesio con trazas de mercurio y de que el mercurio con trazas de magnesio, adquieren propiedades químicas completamente nuevas y de que ciertos sulfuros alcalino-térreos sólo adquieren la fosforescencia cuando contienen vestigios de ciertas impurezas, atribuye la radioactividad á una reacción química. Según él, el radio metálico es de una existencia muy dudosa y no sería más que bario metálico con algunas impurezas susceptibles de provocar reacciones químicas de naturaleza aun completamente desconocida y en cuyo curso se producen los llamados fenómenos radioactivos. En tal caso si se lograra aislar el metal radio al estado de pureza, se observaría la desaparición de todas sus propiedades radioactivas. Dada la gran influencia que ejercen sobre las propiedades de ciertos elementos vestigios de otros cuerpos simples, se hace necesario la revisación de las propiedades de los cuerpos simples al estado de pureza absoluta. En este orden de ideas no debería causar mayor extrañeza de que la descomposición del agua por el sodio, potasio, litio, etc., metálicos no fuera provocada por dichos metales al estado de pureza absoluto, sino que fuera debida á vestigios de impurezas que alteran profundamente sus propiedades.

Este eminente físico fundándose en que el único carácter irreductible de la materia es la constancia de su masa, medida por su inercia, admite que toda variación de la inercia, es decir de la masa, origina una alteración de la naturaleza material. Como hemos visto, las partículas electrizadas emitidas por los cuerpos radioactivos varian de masa según la velocidad de que están animadas, pues la relación $\frac{e}{m}$ de su carga á la masa disminuye al aumentar la velocidad, lo cual sólo es explicable, admitiendo que la carga no ha sido alterada, considerando que la masa ha aumentado. Esta inconstancia de la masa de dichas partículas conduce á M. Le Bon á suponer que estos productos de la disociación de los elementos radioactivos constituyen estados intermediarios entre la materia y el éter imponderable de los físicos.

Tratemos á continuación de poner de relieve la influencia que han ejercido los recientes descubrimientos científicos en la explicación de algunos fenómenos físicos y químicos.

El estudio de la radioactividad, además de haber dado un sólido apoyo á la genial concepción de Maxwell sobre la teoría electromagnética de la luz, ha contribuído ante todo á echar las bases de una

teoría de los fenómenos eléctricos. Symmer (1759) admitía dos clases de electricidad, constituídas ambas por fluidos imponderables. Según esta hipótesis todo cuerpo posee desde un principio una cantidad inagotable de electricidad positiva y negativa, pero en un cuerpo al estado neutro, éstas se encuentran en cantidades equivalentes y se neutralizan mutuamente. Solamente cuando predomina uno de los fluidos el cuerpo aparece electrizado positiva ó negativamente, según sea la especie de fluido predominante.

Franklin opuso á esta teoría dualística la teoría unitaria, según la cual la electricidad estaría constituída por un solo fluido. Si un cuerpo posee una cantidad normal de este fluido se encuentra al estado neutro, pero si esta cantidad aumenta ó disminuye el cuerpo aparecerá electrizado positiva ó negativamente. Esta teoría que á simple vista parece estar dotada de una mayor simplicidad, es en realidad mucho más complicada en sus aplicaciones. En efecto, exige que las masas ponderables se rechazen, así como también las cantidades de electricidad, pero que la materia y la electricidad se atraigan.

Las ideas actuales sobre la electricidad conducen á una teoría muy semejante á la de Franklin, sólo que el fluido eléctrico en vez de ser positivo, como lo admitía este ilustre físico, se considera formado por electricidad negativa. Se atribuye á la electricidad una estructura atómica, es decir, se la asimila á uno de los tantos llamados elementos, de que se ocupa el estudio de la química. Su átomo, llamado electrón, electronión, corpúsculo, etc., posee una masa por lo menos mil veces menor que la del átomo de hidrógeno y se halla cargado con electricidad negativa. El átomo de la electricidad positiva aún no ha sido aislado y es imposible adelantar algo seguro sobre sus propiedades y algunos físicos niegan hasta su existencia. Las partículas que forman los rayos α emitidos por el radio, que por su masa y otras propiedades se identifican con los átomos de helio, son considerados por algunos investigadores como los átomos de la electricidad positiva. Dada la falta de nociones sobre el átomo de electricidad positiva y hasta estando en duda su existencia, en lo que sigue sólo se tratará del átomo de electricidad negativa. En el supuesto de admitir una sola especie de electricidad se puede considerar á un cuerpo eléctricamente negativo con respecto á otro, cuando posee un exceso de electrones y viceversa eléctricamente positivo cuando posee un menor número de los mismos.

La naturaleza material de la electricidad, en el sentido usual de la palabra, encuentra un sólido apoyo en la existencia de una inercia

electromagnética semejante á la inercia mecánica. Esta inercia se observa especialmente en los fenómenos de inducción y la fuerza electromotriz y de inducción se comporta como una fuerza de inercia.

La carga eléctrica que posee el átomo de los elementos monovalentes en la electrólisis, es la misma cualquiera que sea la naturaleza del elemento y es igual á la carga del átomo de electricidad negativa. La carga eléctrica del átomo de los elementos bi y trivalentes, en las mismas condiciones, es doble y triple de la del átomo monovalente, es decir, de la del electrón. Las cargas son siempre un múltiplo de la del átomo de hidrógeno, por ejemplo, y no se conocen cargas fraccionarias. Este hecho importantísimo condujo á Helmholtz ya mucho antes de iniciarse estos estudios á afirmar que « si nosotros admitimos la hipótesis de que las substancias elementales constan de átomos, no podemos menos que sacar la conclusión de que tanto la electricidad positiva, como también la negativa, se halla fraccionada en porciones elementales determinadas, que se comportan como átomos de electricidad ».

Las experiencias de Rowland y Pender, una de las fundamentales en electricidad, confirman igualmente la naturaleza atómica de esta última. En efecto, dichos experimentadores demostraron que un conductor electrizado en movimiento se comporta como una corriente eléctrica y que crea alrededor de él un campo electromagnético, lo que se comprueba por su acción sobre una aguja imanada.

El electrón, que como hemos visto constituye los rayos catódicos y los rayos β emitidos por los cuerpos radioactivos, siempre presenta las mismas propiedades, cualesquiera que sea su modo de obtención. Al producir los rayos catódicos en los tubos de Crookes conteniendo gases enrarecidos de naturaleza la más variada, se nota que dichos rayos son iguales entre sí. Si en vez de obtener los átomos eléctricos en el tubo de Crookes, los producimos llevando á la incandescencia los metales ó bien haciendo actuar la luz ultravioleta sobre los gases ó sobre las distintas clases de metales ó bien aún, considerando los rayos β emitidos por las substancias radioactivas, observaremos igualmente que dichos átomos eléctricos poseen los mismos caracteres.

La mayoría de los físicos admiten que la producción del electrón por medio de la electricidad, calor ó luz ultravioleta, es debida á una disgregación del átomo sobre el que se hacen actuar dichos agentes físicos y del cual forma parte integrante. Pero como acabamos de ver, los electrones producidos á expensas de los átomos de substancias muy diversas, siempre poseen las mismas propiedades y extendiendo esta

observación nos conduce á considerar al electrón como un componente común al átomo de todos los elementos conocidos. Hoy día se atribuye pues á los átomos de los distintos elementos, una naturaleza compleja, siendo uno de sus componentes el electrón. Los átomos de las substancias radioactivas al disgregarse emiten dichos electrones, que constituyen los llamados rayos β.

La complexidad del átomo de los elementos químicos ya había sido entrevista anteriormente por algunos investigadores. Proust, en 1815, emitió la hipótesis de que los átomos de todos los elementos se hallaban formados á expensas del átomo de hidrógeno. Si así fuera, y admitiendo que los átomos de hidrógeno al agruparse ó combinarse para constituir los átomos de los otros elementos, no experimentaran ninguna pérdida, tendríamos que los pesos atómicos de todos los elementos serían números enteros, pues serían múltiplos del peso atómico del hidrógeno que se toma por unidad.

Para comprobar esta hipótesis de Proust, se verificaron nuevamente los pesos atómicos de varios elementos, especialmente por Dumas, quien encontró números fraccionarios para el peso atómico del cloro, cobre y bario, en vez de números enteros como lo preveía la teoría. En vista de este resultado el ilustre químico sostenía que los átomos se hallaban formados por partículas más pequeñas que el átomo de hidrógeno.

Mendelejeff al establecer una periodicidad entre los pesos atómicos de los elementos viene á confirmar la naturaleza compleja del átomo y al mismo tiempo hace entrever la unidad de la materia. Las notables investigaciones espectroscópicas de M. Norman Lockyer condujeron á este sabio á admitir igualmente la unidad de la materia en todo el universo accesible á nuestra observación. Comprobó que la mayor parte de los elementos que conocemos se hallan presentes en todas las masas cósmicas que estudió. Por su comportamiento espectroscópico clasificó los elementos en series, que muestran una sorprendente analogía con las de Mendelejeff. Hasta llegó á describir una evolución inorgánica comparable á la que se efectuó en el mundo orgánico, haciendo intervenir como factor principal la temperatura, mientras que para la evolución orgánica lo es el tiempo.

Sir William Crookes considera á los átomos de los elementos como productos de condensación de una materia primitiva llamada protilo. Actualmente muchos físicos y el mismo Crookes, suponen á los átomos constituídos por sistemas de electrones y el hecho de que en la disgregación del átomo de los cuerpos radioactivos (rayos β), así co-

mo en la de los otros átomos bajo la influencia de ciertos agentes físicos también se desprendan dichos corpúsculos, vendría á dar mucha probabilidad á esta hipótesis.

Según J. J. Thomson el átomo de los elementos estaría formado por una carga central positiva alrededor de la cual gravitan sistemas de electrones. La valencia del átomo depende de la facilidad con que pueden entrar ó salir los electrones del átomo considerado. Así, por ejemplo, un átomo es mono, bi ó trivalente, cuando ha perdido uno, dos ó tres electrones. Si la energia cinética de los electrones pasa para cada átomo de un cierto valor, éste se mantiene estable, mientras que si alcanza ó baja de dicho valor el sistema atómico se vuelve inestable y hasta llega á descomponerse en dos ó más sistemas nuevos. Este último caso se produce en las substancias radioactivas.

Otros admiten que los elementos son condensaciones del éter y M. G. Le Bon considera á la materia como en un estado continuo y lento de disgregación, siendo el éter el producto final de la misma. Llega á la conclusión de que « nada se crea, todo se pierde » y que « es á la energía intratómica puesta en libertad por la desmaterialización de la materia que derivan la mayor parte de las fuerzas del universo ». Al partir de la hipótesis ya anteriormente citada de que la materia es una condensación del éter de los físicos, supone que al disgregarse ésta por la energía intratómica pasa por varios estados intermediarios para volver nuevamente á su punto de partida : el éter. Realizado esto, considera como muy improbable la nueva generación de la materia á expensas del éter y de ahí el adagio anteriormente citado, opuesto al enunciado por Lavoisier de que « nada se crea, nada se pierde ». De los estudios de M. Le Bon se desprenden las siguientes proposiciones :

« 1ª La materia supuesta antes indestructible se desvanece lentamente por la disociación continua de los átomos que la componen ;

2ª Los productos de la desmaterialización de los átomos constituyen substancias intermediarias, por sus propiedades, entre los cuerpos ponderables y el éter imponderable, es decir, entre dos mundos considerados hasta ahora como profundamente separados ;

3ª La materia antes considerada como inerte y no pudiendo sino restituir la energía que se la había suministrado anteriormente, es al contrario un depósito colosal de energía ;

4ª Es de la energía intratómica, que se manifiesta durante la disociación de la materia, que resultan la mayor parte de las fuerzas del universo, la electricidad y el calor solar especialmente. »

Como se deduce de lo que precede que la indestructibilidad de la materia, en el sentido que se le daba, ya no es un dogma tan universalmente admitido. En el instituto de física de Charlotenburgo, bajo la dirección del profesor Landolt, se efectúan notables experiencias, de una delicadeza extrema, cuyos resultados serán del más alto interés para la ciencia, pues se trata nada menos que comprobar si durante las reacciones químicas puede haber creación ó destrucción de materia. M. Joly y señorita Aston también han hecho algunas tentativas en dicho sentido y aun nada se puede adelantar, siendo forzoso esperar los resultados de la experiencia.

Las hipótesis sobre la constitución de la materia basadas en la existencia y propiedades del éter nos son menos comprehensibles que las fundadas sobre la naturaleza de la electricidad. Pues el éter de los físicos, aparte de su existencia problemática, debe reunir tales propiedades para satisfacer á las teorías que lo utilizan, que algunas de ellas riñen abiertamente con lo que prácticamente conocemos. No sucede lo mismo con la hipótesis que parten de la naturaleza atómica de la electricidad. En efecto, el átomo eléctrico, el electrón, que continuamente emiten los cuerpos radioactivos al disgregarse y susceptible de ser obtenido á expensas de los elementos más variados, ha sido sometido á un estudio directo y los datos que sobre él tenemos, deducidos por los medios más diversos son muy concordantes. J. J. Thomson llega hasta á afirmar que « sabemos positivamente más sobre el « fluido eléctrico » que sobre fluidos como el aire ó el agua ». Bien entendido que con esto no quiero decir que una hipótesis es más probable que otra, pues en realidad nada podemos afirmar, sino que simplemente he querido indicar que es mas fácil hacerse una representación mental de una de las dos hipótesis.

Otros pensadores sin ir tan lejos admiten que el átomo de todos los elementos posee como parte integrante por lo menos un electrón, de la misma masa y de la misma carga eléctrica y en tal caso pueden cambiar ó sustituir los elementos sus respectivos electrones sin que se altere su naturaleza química. En esta suposición y llamando *ión* á « á una cantidad elemental eléctrica ó un múltiplo de la misma, que puede moverse libremente por sí mismo, sin estar neutralizado ó ligado por una carga contraria », se pueden distinguir tres clases de iones, que ordenados según su masa son : electrón, atomión y molión. El electronión ó simplemente electrón sería el átomo de electricidad negativa. El atomión es un átomo ó un grupo de átomos (H, Cl, NH_4, SO_4) con su correspondiente átomo eléctrico. El molión es un elec-

trón ó atomión alrededor del cual se agrupan una ó varias moléculas neutras.

La presencia del electrón en el átomo ha recibido una brillante confirmación en el conocido fenómeno de Zeeman. Este consiste en el desdoblamiento de los rayos espectrales bajo la influencia de un campo magnético intenso, lo cual se explica por la disociación del átomo, poniendo en libertad un electrón. Una de las rayas originadas por el desdoblamiento de la primitiva corresponde al electrón y la otra al resto atómico. Por medio de la desviación de la línea espectral y de la intensidad del campo magnético se han deducido valores de la relación $\frac{e}{m}$ del electrón puesto en libertad, que concuerdan de una manera sorprendente con los obtenidos para los rayos catódicos.

Colocándonos en estas condiciones tratemos de explicar algunos fenómenos físicos y químicos. La corriente ó conductibilidad eléctrica en un cuerpo, sería el movimiento ordenado de los iones positivos en un sentido y el de los iones negativos en el sentido contrario. La ionización consiste en la separación del electrón de su átomo y ambos, el electrón (negativo) y el resto atómico positivo, pueden provocar la acumulación de masas neutras alrededor de ellos, originando según el caso, distintas clases de iones. Es de observar que por resto atómico positivo no debe entenderse el átomo de electricidad positiva que, como hemos visto, aún no ha sido aislado y su existencia es muy discutida, sino el resto atómico que por pérdida de su electrón, queda cargado positivamente con respecto á éste.

Se llama energía iónica á la empleada para provocar la separación del electrón de su resto atómico positivo. La energía iónica de un átomo químico varía con su estado físico y en general es máxima para el estado gaseoso. La energía iónica es además muy distinta de un elemento á otro y si se ordenan los elementos químicos por su energía iónica, según una serie ascendente, se notará que los elementos llamados electropositivos (metales) se encuentran al principio y los llamados electronegativos (metaloides) al final de la serie.

Los elementos con mayor energía iónica presentan además una tendencia á saturarse con un mayor número de electrones. Así, por ejemplo, si á una mezcla de átomos de bromo y de potasio suministramos electrones, éstos se agruparán de preferencia sobre los átomos de bromo.

Los metales en general son cuerpos con una energía iónica tan pequeña, que á la temperatura ordinaria, se pueden considerar como

eléctricamente disociados. Precisamente el estado metálico está caracterizado por esta disociación, es decir, por la presencia de electrones libres. Este hecho explica además por qué los metales son cuerpos indolentes en cuanto á su comportamiento químico y nos da igualmente una explicación de su gran conductibilidad eléctrica.

Según esta teoría una combinación entre dos elementos, por ejemplo, no debe entenderse como la unión directa de los átomos de ambos componentes, sino como la tendencia del átomo con mayor energía iónica (electro-negativo) á saturarse con el ó los electrones del átomo con menor energía iónica (electro-positivo). En el caso del bromo y del potasio, hemos visto que el bromo (metaloide) tiene una gran energía iónica y por consiguiente su avidez para saturarse con electrones es igualmente grande. El potasio, como cuerpo metálico, posee una energía iónica muy pequeña, es decir, que el electrón que hemos admitido como parte constitutiva del átomo químico, se encuentra retenido por el resto atómico con una energía tan débil que prácticamente se puede considerar que el electrón se mueve libremente entre los átomos. La combinación del bromo con el potasio sería simplemente la saturación del átomo bromo con el electrón del átomo potasio, llevando á este último como una carga secundaria.

La energía iónica de un elemento disminuye por su disolución en el agua y si seguimos considerando el ejemplo del bromuro de potasio. tendremos que este cuerpo disuelto en el agua, vuelve conductora de la electricidad á esta última. Este fenómeno llamado disociación electrolítica se explica fácilmente teniendo en cuenta que el átomo de potasio, poseyendo una energía iónica muy pequeña, al disolverse en el agua ella disminuye aún más, de tal manera que se produce la disociación del átomo (ionización) y de ahí el poder conductor que presenta la disolución. En cuanto al átomo de bromo, si bien su energía iónica disminuye por el hecho de disolverse en el agua, siempre permanece superior á la del potasio y tratará por consiguiente de saturarse con el electrón de este último, adquiriendo una carga negativa, mientras que el resto atómico del potasio queda cargado positivamente. La disociación electrolítica del bromuro de potasio es pues originada por la disociación eléctrica del átomo de potasio.

El descubrimiento de los rayos Röntgen y de la radioactividad de la materia constituyen uno de los más trascendentales acontecimientos científicos, pues crean una era completamente nueva para la ciencia. Nos colocan ante una enigma probablemente impenetrable como todos los demás, pero que ni siquiera aún vislumbramos llegar á cono-

cerlo en sus apariencias. Han puesto repentinamente en peligro las teorías más sólidamente sentadas, que parecían inconmovibles y que muy pocos osaban ponerlas en duda hace diez años. En efecto, el radio, ese misterioso elemento, que sin causa aparente emite continuamente enormes cantidades de energia y que lanza en todas direcciones minúsculos proyectiles con una velocidad comparable á la de la luz, nos pone en presencia de hechos ni remotamente sospechados y que no se alcanzan á comprender con ninguna de las teorías conocidas.

Como todas las grandes revoluciones no son obras del momento sino que son el resultado de la evolución lenta y gradual de los acontecimientos, así también la gran revolución científica actual ha sido preparada con anterioridad, siendo acelerada en su curso normal por los hechos nuevos é inesperados, revelados por la radioactividad.

La radioactividad al poner en duda ciertas teorías científicas, ha hecho nacer otras, falsas quizás también, pero que están más en armonía con la experiencia. Aunque muy seductoras es demasiado aventurado decidirse por una ú otra de las hipótesis propuestas y en caso de hacerlo, dados los rudimentarios conocimientos que poseemos, no se debe tener fe en su infalibilidad, sino que será un simple guía en nuestras investigaciones, dispuesta en cualquier momento á ceder su puesto á otra que nos lleve más lejos ó que nos conduzca al fin con menos dificultades. Siendo el ideal supremo de la ciencia, reunir en una sola ley todos los fenómenos del universo, debemos elegir, en igualdad de condiciones, aquellas hipótesis que ofrezcan la mayor sencillez, pues en todas las naturalezas profundas existe un vago presentimiento de que los hechos más diversos y complicados aparentemente, obedecen á un mecanismo sencillo, que ignoramos en la mayor parte de los casos.

Estos apuntes, sólo deben ser considerados como una divagación sobre temas, cuyo desarrollo tal vez emprenderemos.

GUILLERMO F. SCHAEFER,
Doctor en Química.

BIBLIOGRAFÍA

La Edad de la Piedra en Patagonia por FÉLIX F. OUTES, 1 vol. en 8º mayor de VI-373-VIII páginas, con un resumen en francés, 206 figuras intercaladas en el texto y 1 carta arqueológica. Buenos Aires, 1905.

Pocas veces aparecen entre nosotros trabajos tan interesantes y de positivo valor científico como el que nos ocupa y acaba de publicar nuestro colega, señor Félix F. Outes, en los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*.

El autor no ha podido visitar la Patagonia, pero, en cambio, ha utilizado una copiosa bibliografía sobre aquella región y ha dispuesto de valiosísimos materiales en series únicas quizá, como que han sido recogidas en su mayor parte por el benemérito explorador de ese territorio, don Carlos Ameghino, y otros viajeros, series que pertenecen á las colecciones del doctor Florentino Ameghino, del que esto escribe (1) y de los museos Nacional de Buenos Aires y de La Plata, todas ellas puestas sin reservas, por sus propietarios ó directores, á disposición de nuestro estudioso colega, para que pudiera proceder á su clasificación sistemática y desarrollar su obra.

Las esperanzas no han quedada frustradas y así lo demuestra el trabajo presentado. Inicia el libro una interesante síntesis histórica y etnológica sobre los antiguos patagones, en la que Outes ha agotado el tema en sus líneas generales. La descripción del suelo y de su geología bajo el punto de vista de los hallazgos hechos, le ha permitido solucionar la cuestión de los períodos arqueológicos paleolítico y neolítico, habiendo llegado respecto al primero á las siguientes conclusiones:

« I. Por la forma de yacimiento, el tipo de los instrumentos y la técnica de trabajo, los objetos pertenecientes al cuaternario de los territorios patagónicos, corresponden sin excepción á una sola época arqueológica.

« II. Comparada la industria paleolítica patagónica con la europea, se encuentra una gran similitud de formas, etc., con la que caracteriza la época acheulense de la clasificación del profesor G. de Mortillet, y que corresponde al período de la transición chelleo-mousteriense (2), ó sea á los tipos de objetos más perfeccionados del paleolítico inferior.

(1) Hoy del Museo Nacional al que he hecho donación después de estudiadas por el señor Outes.

(2) Llamo período de transición chelleo-mousteriense á las últimas fases de pasaje de la época acheulense, pero téngase en cuenta que en manera alguna quiero indicar con ello una época especial, que involucre la mousteriense, como lo ha hecho Mauricio Hoernes (M. Hoernes, *Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturs tufen der ätteren Steinzeit*, 13 y siguientes), sino tan sólo las últimas manifestaciones industriales de una época bien caracterizada, que la evolución progresiva ya comienza á diversificar.

« Observo que en Patagonia, la mencionada industria se presenta en formaciones geológicas indudablemente mucho más modernas que aquellas en que se encuentra su similar europea, lo que indicaría un atraso muy marcado en la evolución industrial de las agrupaciones humanas que vivieron en la extremidad sur de América.

« III. Comparada la industria paleolítica patagónica con la africana, encuentro una gran similitud con la procedente de las regiones más septentrionales : Egipto, Argelia y Túnez.

« IV. Comparada la industria paleolítica patagónica con la de la América del Norte, es sorprendente el parecido con los instrumentos que proceden de los Estados Unidos (Trenton) ».

El período neolítico, como es natural, ha proporcionado al señor Outes mayores elementos de estudio y trabajo.

La labor ha sido larga y difícil; clasificar un gran material, estudiándolo previamente ejemplar por ejemplar y ordenarlo por fin, es tarea de gran paciencia y perseverancia cuando se manejan miles de piezas de todas las formas y tamaños.

Esta faena le ha sido provechosa, pues le ha permitido, al mismo tiempo que estar seguro de los caracteres, transformarse en un eximio dibujante de objetos arqueológicos, sin haber tenido anteriormente la menor noción de dibujo. En este terreno ha triunfado victoriosamente, pudiendo admirarse en su obra los cientos de dibujos que le ilustran, hechos con toda perfección y nitidez.

Las conclusiones á que ha arribado se transcriben á continuación :

I. Las diferentes formas de estaciones permanentes y « paraderos », el tipo que presentan ciertos instrumentos y los caracteres de antigüedad que ostentan, lo mismo que las observaciones tecnológicas en general, demuestran que existen por lo menos tres épocas arqueológicas bien marcadas en el período neolítico patagónico, durante las cuales se ha verificado una completa evolución industrial, como lo prueba fácilmente el examen del material descripto.

«Durante la primera época ó protoneolítica, cuya existencia necesita aún la demostración experimental, los instrumentos paleolíticos se diversifican, aunque manteniendo todavía como resabios ancestrales, los caracteres que distinguen á los objetos descriptos en el capítulo primero de la segunda parte de mi memoria.

« La segunda época arqueológica está caracterizada por el punto culminante á que llega la evolución por diferenciación y especialización de los diferentes grupos de instrumentos y armas de piedra. Quizá, también, durante esta época comenzaron á importarse, por canges ú otros medios, tipos extraños que luego fueron adaptados por los hombres del sur. Agregaré que es posible hayan tenido lugar en aquellos tiempos, indudablemente remotos, invasiones limitadas de pueblos colindantes, que no pasaron más al sur de la cuenca del río Deseado, y que influenciaran á su vez á la industria neolítica patagónica.

« La tercera época se distingue netamente de la anterior por la fabricación de objetos de piedra pulida, « bolas », « manijas », « morteros », « manos de morteros », etc. Con ella, y bruscamente, termina la edad de la piedra en Patagonia.

« II. No obstante lo manifestado en la conclusión anterior, el período neolítico de Patagonia presenta caracteres propios que lo distinguen de las manifestaciones industriales sincrónicas, señaladas hasta ahora en el resto de la República, del paralelo 36 al norte.

« III. La zona en que se encuentran manifestaciones similares á las del período

neolítico patagónico, comprende : la gobernación del Neuquen, salvo la zona Andina; la gobernación de la Pampa en sus partes central y sur; el sur y el centro de la provincia de Buenos Aires, aunque no más al norte del pueblo de Luján (34° 34′ 20″). El estado actual de las investigaciones, no permite establecer científicamente la causa de esa similitud; si se trata de pueblos cuya evolución era correlativa, y había, desde luego, entre ellos una influencia mutua directa ó indirecta, ó si son los rastros de una entidad étnica anterior á la instalación de las tribus encontradas en el momento histórico de la conquista europea.

« IV. La primera conclusión formulada al terminar la primera parte de mi memoria, que establece como elementos étnicos primordiales en Patagonia dos tipos venidos, el dolicocéfalo del noreste americano y el braquicéfalo del noroeste, halla un nuevo y favorable elemento de criterio al comparar, como lo he hecho á su debido tiempo, el material recogido en el Uruguay y el Brasil meridional, por el oriente, y el procedente de Chile y México por el occidente.

« V. Comparado el período neólitico patagónico con el norteamericano, es sorprendente la similitud que existe con el material recogido en los estados del este y sudeste, como también, aunque no en forma tan intensa, con el que procede de ciertos lugares de la región occidental.

« VI. Existe, igualmente, una curiosa identidad entre ciertos objetos procedentes de la Columbia Británica y de las regiones hiperbóreas y sus similares patagónicos.

« VII. Sintetizando : encuentro íntimos puntos de contacto con tipos del período neolítico patagónico, entre los objetos siguientes: De otros países americanos : *a)* raspadores, perforadores, puntas de flechas, jabalinas, proyectiles arrojadizos, molinos, morteros y sus manos, de la República del Uruguay; *b)* jabalinas y adornos auriculares del Brasil; *c)* flechas de Chile; *d)* cuchillos y manos de mortero de Méjico; *e)* perforadores, raspadores, cuchillos, *hachoir,* morteros y manos de mortero de los Estados Unidos; *f)* raspadores y manos de mortero de la Colonia Británica; *g)* raspadores, cuchillos, flechas y jabalinas de los Esquimales ».

En un capítulo especial trata de la época, relativamente moderna, de la introducción del uso de la boleadora entre los patagones, y, en otro, de las hachas ceremoniales ó *Pillau tokis,* como las he llamado.

En ésta rápida bibliografía no puedo detenerme mayormente sobre estos dos puntos, en los cuales no estoy de acuerdo con mi estimado colega.

Creo que el uso de la boleadora es muy antiguo entre los patagones; el medio en que han vivido se lo ha requerido; y hallazgos como el efectuado últimamente en Cabo Blanco, de bolas encontradas en excavaciones de dos metros de profundidad por lo menos, no hacen aceptable, á mi ver, la teoría de nuestro colega.

En cuanto á los *Pillau tokis* me limitaré á afirmar, conociendo la psicología del indio, que los grafitos ó grabados que presentan tienen un valor simbólico mucho más importante que el de simple ornamentación que le atribuye el señor Outes.

Me reservo discutir este punto más adelante, y hoy termino aplaudiendo el trabajo que, á pesar de nuestras diversas opiniones, creo servirá siempre de base á todos los estudios de arqueología patagónica.

JUAN B. AMBROSETTI.

Octubre 13 de 1905.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO

BIBLIOGRAFÍA

MISCELÁNEA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Ing. J. Mendizábal Tamborrel
Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
[illegible] L.	New York.
[illegible] Samuel A.	Catamarca.
[illegible]	Tucuman.
Luiggi, Luis	Géneva.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaíso.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

[illegible], Juan
[illegible] Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adano, Manuel.
[illegible], Enrique A.
Aguirre, Eduardo.
Albarracín, Alberto J.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
[illegible]za, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
[illegible]
Arata, Pedro N.
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
Arce [illegible]
[illegible]
Arroyo, [illegible]
Aubone, Carlos.
Aubone, Sixto.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
[illegible]ia, Ignacio.
[illegible], Julio M.
Bahía, Manuel B.
Bahía, Manuel R.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Eurique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Bariari, Mariano S
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Battilana, Alfredo.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Berro Madero, Carlos.
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio Moreno, Nicolás.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible], Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Caminos, Zacarías.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Carvalho, Antonio J.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carmann, Ernesto.
Carossino, Jacinto F.
Carrizo Rueda, Alvaro.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cérdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de.
Chicoci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
[illegible], Eduardo [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
Cremona, Andrés V
Cremona, Víctor.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Díaz de Vivar, M.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Debenedetti, José.
De Diego, Alberto.
Delgado, Fausto
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubois, Alfredo F.
Duhau, Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Echagüe, Carlos.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Etchagaray, Leopoldo A.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Figueredo, Juan M.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.

bastián
uin.
l M.

o J.
o.
G.
G[illegible]
Gol[illegible]
Go[illegible] [illegible]uro.
González, Agustín.
González Cazón Vicente
González Gastellú, J. V.
González Carlos P.
Gradin, Carlos.
Greaven Andrew.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Gutiérrez, Ricardo J.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry, Julio
Hicken, Cristóbal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Ricardo J.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Iturburo, Feliciano.
Jacobo, Cándido.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustín P.
Krause, Otto.
Klein, Hermán.
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte, Luis B.
Larreguy, José
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco
Lavalle, Francisco P.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Rodolfo R.

López, Aniceto E.
López, Martín J.
Lorenzetti, Guillermo
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor^.
Lniggi, Luis.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martínez Pita, Rodolfo.
Martínez, Rómulo E.
Marty, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Mendizábal, José S.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Moeller, Eduardo.
Molina, Waldin
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Naon, Alberto
Narbondi, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Aremio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Obligado Alejandro.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.

Olazábal Alejandro M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Pais y Sadoux, C.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palacio, Alberto.
Palma, Edmundo.
Palmarini, Armando.
Pâquet, Carlos.
Pastoriza, Rodolfo.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pizzurno, Pablo A.
Plá Cárdenas, Carlos.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Qu[illegible]oga, Atanasio.
Raffo, Ba[illegible]é M.
Ramos Mejía, Ildef. C.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodírguez, Andrés.
Rodríguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Carlos L.
Romero, Félix R.
Romero, Julián.
Romero Brest, Enrique.
Romero, Antonio.
Rosetti, Emilio.

Rossi, Enrique L.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eug^enio^
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Servente, Juan L.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Soldano, Ferruccio.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tello, Julio.
Texo, Federico.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Uriarte Castro Alfredo.
Uribu[illegible] Arenales
Valenzuela, Moisés
Valerga, Orone A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vázquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Cárrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci^o^
Villegas, Belisario.
Vivot, Edu[illegible]o.
Wauters, [illegible]os.
Wernicke, [illegible]oberto.
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Yanzi, Amadeo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zunino, Enrique.





